

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Analýza systému ukládání a vychystávání ze skladu a návrh na zlepšení
Analysis of Storage and Picking System and Proposal for Improvement

Student:

Bc. Lucie Janoszewska

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.

Ostrava 2018

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lucie Janoszewska**
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku
Téma: **Analýza systému ukládání a vychystávání ze skladu a návrh na zlepšení**
Analysis of Storage and Picking System and Proposal for Improvement
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoreticko-metodologická východiska skladování
 3. Charakteristika podniku
 4. Analýza současného stavu
 5. Návrh na zlepšení
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

BUDŇÁKOVÁ, Michaela. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. Olomouc: ANAG, 2012. ISBN 978-80-7263-756-0.
MACUROVÁ P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2014. 344 s. ISBN 978-80-248-3791-8.
RICHARDS, Gwynne. *Warehouse Management*. 2nd edition. Philadelphia: Kogan Page, 2014. 427 p. ISBN 978-0749469344.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.**

Datum zadání: 24.11.2017

Datum odevzdání: 27.04.2018




Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci „Analýza systému ukládání a vychystávání ze skladu a návrh na zlepšení“ vypracovala samostatně, včetně všech příloh. Veškeré použité zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

Datum odevzdání diplomové práce

13.7.2018

V Ostravě dne

vlastnoruční podpis studenta

Lucie Janoszewska

Bc. Lucie Janoszewska

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce paní docentce Ing. Pavle Macurové, CSc. za cenné připomínky při odborném vedení diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům společnosti Bonatrans Group, a. s., kteří mi poskytli materiály k vypracování praktické části mé diplomové práce.

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Teoreticko-metodologická východiska skladování.....	6
2.1	Skladová logistika.....	6
2.1.1	Funkce skladování a skladové operace.....	6
2.1.2	Skladové technologie.....	7
2.1.3	Manipulační jednotky a techniky	9
2.1.4	Kritéria pro hodnocení činnosti skladu.....	10
2.1.5	Proces přijetí a ukládání materiálu do skladu.....	12
2.1.6	Proces vychystávání materiálu do výroby	15
2.1.7	Navážení materiálu na pracoviště.....	17
2.1.8	Inventarizace ve skladu	19
2.1.9	Identifikace a informační systémy pro řízení skladů.....	19
2.1.10	Náklady skladového hospodářství	21
2.2	Řízení zásob	22
2.2.1	Typologie zásob.....	22
2.2.2	Ukazatelé z oblasti řízení zásob.....	23
3	Charakteristika podniku	25
3.1	Představení společnosti Bonatrans Group, a. s.	25
3.2	Výrobky	26
3.3	Výrobní technologie	29
3.4	Zákazníci.....	31
4	Analýza současného stavu.....	32
4.1	Charakteristika Centrálního skladu S13	32
4.2	Příjem materiálu do skladu	36
4.3	Ukládání materiálu do skladu a jeho skladování	39
4.3.1	Ukládání materiálu do skladu	40
4.3.2	Skladování materiálu s vlivem na jakost	43
4.4	Vychystávání materiálu a jeho navážení do výroby	44
4.4.1	Vychystávání materiálu ze skladu	45
4.4.2	Navážení materiálu do odbírajících provozů	47
5	Návrh na zlepšení	57

5.1	Návrh na zlepšení činnosti příjem materiálu do skladu	57
5.2	Návrh na zlepšení činnosti ukládání materiálu do skladu.....	57
5.3	Návrh na zlepšení činnosti vychystávání materiálu a jeho navážení do výroby.....	58
6	Závěr	62
	Seznam použité literatury	64
	Seznam zkratk.....	66

1 Úvod

Skladování je jednou z klíčových činností v podnicích, která vyžaduje velkou pozornost jak v oblasti vhodně využitých skladových prostor, tak také v držení určitých peněžních prostředků ve formě materiálu. Tato diplomová práce je proto věnována problematice skladování v daném podniku. V práci je největší část soustředěna na systematiku ukládání materiálu do skladu a vychystávání materiálu ze skladu současně s následným navážením do výrobních provozů.

Pro účely diplomové práce byla oslovena společnost Bonatrans Group, a. s. sídlící v Bohumíně, která se zabývá výzkumem, vývojem, výrobou, prodejem a servisem v oboru železničních dvojkolí. Bonatrans Group, a. s. vyrábí své dvojkolí na zakázku, a proto je nesmírně důležité, aby všechny činnosti, týkající se ať už požadavku na nákup materiálu až do jeho proměny v konečný výrobek, probíhaly bez komplikací. V práci je řešeno skladování v Centrálním skladu S13, který je v areálu nově vybudován. Při výběru tématu diplomové práce byla tato skutečnost zohledněna a byla nabídnuta spolupráce v souvislosti zlepšení činností v novém Centrálním skladu S13. S velkou investicí do nového centrálního skladu souvisejí také požadavky společnosti, aby skladování probíhalo co nejvíce efektivně a aby byl materiál co nejúčinněji přepravován do spolupracujících provozů.

Cílem diplomové práce je analýza a návrhy na zlepšení činností příjmu, ukládání, vychystávání a také navážení materiálu do výrobních provozů.

V teoretické části budou objasněny pojmy z oblasti skladování, nákladů na skladování, ukazatelů pro hodnocení úspěšného skladování, ukládání a vychystávání materiálu. V praktické části bude tato teorie aplikována na reálnou situaci Centrálního skladu S13 v podniku Bonatrans Group, a. s. Budou analyzovány a detailně popsány činnosti skladu jako je ukládání materiálu do skladu a jeho následné vychystávání s návozem do výroby. Na základě zjištěných informací budou sepsány nedostatky a také kladné stránky současného řízení těchto činností. V této části diplomové práce budou také znázorněny materiálové toky mezi Centrálním skladem S13 a jeho kooperačními provozy za využití Sankeyova diagramu.

V poslední části diplomové práce budou, na základě zjištěných skutečností, navržena opatření pro zlepšení analyzovaných činností.

2 Teoreticko-metodologická východiska skladování

Tato část diplomové práce bude věnována základním pojmům z oblasti logistiky, kterou řadíme mezi klíčové činnosti podniku. Největší pozornost bude soustředěna na skladování. Z teoretického hlediska budou konkretizovány činnosti jako je ukládání materiálu do skladu, vychystávání materiálu ze skladu a také jeho navážení do výroby. Teoreticko-metodologická východiska budou poté aplikována na příkladu skladování samotného podniku v praktické části diplomové práce.

2.1 Skladová logistika

Jedním ze základních motivů pro skladování je podle Synek (2007) zabezpečení výrobní spotřeby. Zabezpečení výrobních a jiných spotřeb by mělo být průběžné a termínově správné, aby nedocházelo ke zbytečným komplikacím. Nakupovaný materiál je tak ukládán do skladu. Sklad je podle Budňáková (2012) prostorem vybaveným skladovací technikou a zařízením, jež je využíván pro skladování materiálu.

2.1.1 Funkce skladování a skladové operace

Funkce skladování

Skladování je podle Bazala (2008) jednou ze složek logistického systému, který je tvořen celou soustavou na sebe navazujících činností. Skladování má v dnešní době daleko větší význam, než tomu bylo v minulosti. Skladování si můžeme představit jako spojovací článek mezi výrobcem a odběratelem. Do základních funkcí skladování řadíme přesuny produktů, jejich uskladnění a přenos informací týkajících se daných produktů. Mezi další funkce skladování podle Bazala (2008) patří:

- přijímání zásob a uchovávání jejich užitných hodnot,
- vydávání zásob a manipulace se zásobami a
- zjišťování informací o podmínkách, umístění a stavu zásob.

Skladové operace

Celkový průběh skladových operací je možno podle Bazala (2008) rozdělit do tří částí, a to:

1. Způsob přijímání zásob (materiálu)

Dodání materiálu do skladu předchází objednávka. Následuje dodání materiálu, který může být dodán z vlastní výroby, anebo prostřednictvím dodavatelského způsobu. Po přesné specifikaci dodávky je možno přijmout materiál. Naskladnění materiálu

na přesně stanovené místo může proběhnout pomocí manipulační techniky, anebo bez ní. Posledním důležitým krokem je zavedení informace o umístění materiálu do informačního systému.

2. *Způsoby přijímání zakázek*

Přijímaná zakázka obsahuje spoustu důležitých náležitostí, bez kterých by vychystávání materiálu nebylo vůbec možné. Mezi náležitosti zakázky patří její číslo, jméno zákazníka, datum dodávky, adresa a priorita. Po uložení zakázky do informačního systému může dojít k její aktivaci, rezervaci vychystávaného materiálu a tvorbě příkazů k vyskladnění.

3. *Způsob výdeje zásob (materiálu)*

Vyskladnění transportních jednotek může proběhnout s využitím manipulační techniky, anebo bez ní. Vychystávání materiálu je uskutečněno pomocí vychystávacích seznamů mezi pracovníky skladu. Výdej materiálu je poté v informačním systému zpracován.

Při provádění skladových operací musí být dle Budňáková (2012) zajištěn potřebný stupeň bezpečnosti a ochrany zdraví. V podnicích jsou tudíž vyhotoveny dokumenty ve formě bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů, kterými se zaměstnanci skladu musejí řídit.

2.1.2 Skladové technologie

Při výběru správné skladové technologie pro jednotlivé skladové položky musí být podle Macurová a kol. (2014) brán ohled na velikost skladové položky, na její hmotnost a také tvar. Díky správně zvolené skladové technologii může být dosaženo efektivnějšího využití skladových prostor a také úspor času. Skladování rozlišujeme na volné a skladování ve skladových zařízeních. Při volném skladování je materiál uložen volně na podlahu. Skladové systémy mohou být rozlišeny i z hlediska toho, jak je materiál ukládán a vychystáván. Podle Macurová a kol. (2014) jsou rozlišovány statické a dynamické skladové systémy. Statické skladové systémy fungují na principu člověk ke zboží. To znamená, že je manipulace s materiálem prováděna člověkem se současným využitím různé manipulační techniky. Mezi klasické *statické skladové systémy* patří:

1. *Policové regály*

Tento typ regálů je určen pro ukládání materiálů do manipulačních prostředků jako jsou kovové bedny, přepravky, anebo krabice. Materiál je do policových regálů ukládán pouze ručně prostřednictvím skladníka. Policový regál není možno obsluhovat vysokozdvíhacími vozíky. Velkou výhodou policových regálů je jejich přizpůsobivost,

kdy se jednotlivé regály dají v regálovém sloupci dle potřeb přestavovat v jednotlivých výškách. Mezi nevýhody využití těchto regálů patří jejich velmi omezená nosnost.

2. Paletové regály

V regálu (viz obr. 2.1) jsou pomocí příhradkové konstrukce vytvářeny regálové buňky, jejichž velikost je přizpůsobena velikosti palety. Paleta je pro paletové regály základní manipulační jednotkou. Při realizaci paletových regálů ve skladu může být v podniku uvažováno nad stacionárním vyhotovením regálů, u kterého jsou paletové regály ukotveny pevně v podlaze, nebo mohou v podniku zvažovat nad jinými vyhotoveními pojízdnými, spádovými či příhradovými.



Obrázek 2.1 – Paletový regál

Zdroj: Denios (2018)

3. Konzolové regály

Konzolové regály neboli stromečkové regály jsou využívány pro skladování kovových a plastových profilů, trubek, dřeva nebo materiálu deskového charakteru jako jsou například plechy. Obsluha konzolových regálů může být prováděna prostřednictvím vysokozdvíhových vozíků, anebo také ruční obsluhou. Konstrukční vyhotovení konzolových regálů může být stacionární nebo pojízdné.

Do kategorie *dynamických skladových systémů* spadají podle Macurová a kol. (2014) výškové regálové zakladače, karuselové regály, pojízdné regály a kanálové regály. Podstatou těchto systémů je jejich způsob ukládání a vychystávání, který je založen na principu zboží k člověku. To znamená, že je materiál na pokyny skladníka přisouván díky těmto dynamickým systémům na určité místo. Výhodou dynamických systémů je snížení fyzické

námahy pracovníků skladu a zvýšení celkové efektivity u činností ukládání a vychystávání materiálu.

2.1.3 Manipulační jednotky a techniky

Manipulační jednotky

Manipulační jednotka je podle Macurová a kol. (2014) jednotka schopná manipulace, kterou není nutno dále upravovat. Jedná se o materiál, který tvoří jednotku schopnou manipulace, anebo i jednotku schopnou k přepravě. Manipulační jednotky mohou být rozděleny na manipulační jednotky vyšších a nižších řádů. Tyto řády se utvářejí vzhledem k rozdílným požadavkům a podmínkám v dílčích článcích logistického řetězce. Díky sjednocování rozměrů manipulačních jednotek podle ISO norem dochází k značným úsporám a zvyšování produktivity napříč celým logistickým řetězcem. Skladebnost manipulačních jednotek umožňuje lépe využít kapacitu skladových prostor i dopravních prostředků.

Mezi manipulační a také přepravní jednotky jsou řazeny palety, přepravky, ukládací bedny, kontejnery, roltejnery a také výměnné výstavby. Nejvýznamnějšími manipulačními jednotkami jsou *palety*, jejich využívání přináší nespočet výhod. Palety je možno díky jednotným rozměrům stohovat neboli také ukládat do vrstev nad sebou. Z hlediska rozměrů jsou palety děleny na palety využívané v rámci Evropy na EUROPALETY (viz obr. 2.2) o rozměrech 800 x 1200 mm a poloviční palety o rozměru 800 x 600 mm. V USA je využíváno palet o rozměru 1000 x 1200 mm. Dále je možno palety rozlišovat vzhledem k jejich konstrukčnímu provedení na palety dřevěné prosté, skříňové, ohradové a sloupkové.



Obrázek 2.2 – Europaleta

Zdroj: INPAP (2018)

Další manipulační jednotkou jsou ukládací *bedny a přepravy*, jejichž typů je velké množství. Rozdíly mezi těmito manipulačními jednotkami jsou odraženy v ceně jejich pořízení. Mohou být vyrobeny v různých tvarech, rozměrech a z různých materiálů jako je plast, ocelový plech, anebo hliník. Jednotky jsou opatřeny úchyty či držadly, aby byly lépe přizpůsobeny k ruční manipulaci. Na bednách a přepravech je možno najít i rámečky, do kterých jsou vkládány identifikační štítky s důležitými logistickými informacemi o materiálu.

Manipulační techniky

Prostřednictvím různých manipulačních technik jsou podle Macurová a kol. (2014) s materiálem prováděny operace nakládky, ukládání materiálu, vychystávání materiálu, vykládky či jakékoliv jiné přesuny materiálu. Jsou rozlišovány dva základní druhy manipulačních technik, jimiž jsou techniky využívající ruční manipulace a také manipulace pomocí různých prostředků.

Manipulační prostředky jsou děleny na *zařízení s přetržitým a plynulým pohybem*. Mezi prostředky a zařízení s přetržitým pohybem patří *zařízení pro zdvih* jako jsou zvedáky, zdvižné plošiny, výtahy, navijáky, kladky a kladkostroje. Mezi další zařízení s přetržitým pohybem jsou řazeny prostředky pro pojezd a pro stohování. Takovým manipulačním prostředkem mohou být různé typy vozíků. V současné době jsou rozlišovány vozíky i podle druhu pohonu na elektrické, naftové či plynové. Nejčastěji využívaným manipulačním prostředkem jsou vysokozdvižné vozíky, které jsou určeny pro horizontální i vertikální přepravu. Díky těmto vozíkům jsou zvládnuty operace vykládky, nakládky a taktéž poslouží i při činnostech vychystávání nebo zakládání materiálu.

Pro stohování mohou být využity i systémové vysokozdvižné vozíky, stohovací jeřáby nebo regálové zakladače. Dále jsou ve skladech využívány zařízení s plynulým pohybem jako jsou dopravníky, hnané válečkové tratě, anebo jeřáby.

2.1.4 Kritéria pro hodnocení činnosti skladu

Pro úspěšnost hodnocení činností skladu musejí být stanovena taková kritéria, podle kterých lze posoudit, zdali je skladování v podniku správné a vede k zvyšování efektivity a minimalizaci nákladů. Díky těmto kritériím můžeme sledovat přesnost, kvalitu, včasnost nebo efektivitu nákladů v rámci skladových procesů (Richards G., 2014). Rozhodujícím se jeví také stanovení takových kritérií, které je možno v podniku vyčíslit.

Podle literatury Richards (2014) je možno poukázat na jedny z důvodů, proč je potřeba tyto činnosti měřit a následně hodnotit. Mezi tyto důvody patří:

- zajištění spokojenosti zákazníků (a to jak externích, tak interních),
- zajištění neustálého zlepšování skladových procesů,
- objevení potenciálních problémů,
- školení zaměstnanců ve správných oblastech a odměňování zaměstnanců.

Mezi ukazatele produktivity dle autora Richards (2014) patří:

1. Ukazatel využití pracovních hodin

$$\text{Ukazatel využití pracovních hodin} = \frac{\text{Počet využitých hodin práce}}{\text{Počet celkových pracovních hodin}} \cdot 100 \quad (2.1)$$

2. Ukazatel využití skladové plochy

$$\text{Ukazatel využití skladové plochy} = \frac{\text{Využitá plocha skladu}}{\text{Celková plocha skladu}} \cdot 100 \quad (2.2)$$

3. Ukazatel využití manipulačního zařízení

$$\text{Ukazatel využití manipulačního zařízení} = \frac{\text{Počet hodin využití manipulačního zařízení}}{\text{Počet hodin dostupnosti manipulačního zařízení}} \cdot 100 \quad (2.3)$$

4. Ukazatel nákladů na skladování jako procenta z prodeje

$$\text{Ukazatel nákladů na skladování jako procenta z prodeje} = \frac{\text{Celkové náklady na skladování}}{\text{Celkové tržby z prodeje}} \cdot 100 \quad (2.4)$$

5. Ukazatel počtu jednotek vychystaných za hodinu

$$\text{Ukazatel počtu jednotek vychystaných za hodinu} = \frac{\text{Počet vychystaných jednotek}}{\text{Celkový počet hodin}} \quad (2.5)$$

Za jednotku může být považována individuální položka, krabice či paleta.

Také poškozený inventář skladu lze hodnotit, a to pomocí ukazatele „Procento poškozených položek“.

$$\text{Ukazatel procenta poškozených položek} = \frac{\text{Počet poškozených položek}}{\text{Počet vychystaných položek za měsíc}} \quad (2.6)$$

Mezi další klíčové ukazatele podle Hučka a kol. (2017, s. 270) patří ukazatelé:

- „produktivita při ukládání,
- produktivita při vychystávání,
- podíl chyb při ukládání a vychystávání,
- podíl bezpohybových zásob,
- obrátka zásob a doba obratu zásob,
- podíl škod ve skladech,
- podíl dodávek ve skladu provedených včas.“

2.1.5 Proces přijetí a ukládání materiálu do skladu

V rámci procesu přijetí a ukládání materiálu do skladu bude podle Hučka a kol. (2017) definována operace přijetí materiálu, řízení operace uskladnění a také řízení ochrany skladovaného materiálu. Cílem správného ukládání materiálu do skladu je uchování nebo dokonce zlepšení vlastností skladovaného materiálu. Pravidelná kontrola a přepočítávání zásob je součástí každodenních skladových procesů. Procesu ukládání materiálu do skladu předchází proces provedení vstupní kontroly materiálu.

Proces ukládání materiálu do skladu je pouhou částí „Procesu řízení skladování, vychystávání a navážení materiálu“. S tímto procesem jsou spojeny dle Hučka a kol. (2017, s. 270) vstupy do procesu jako jsou *„příjemky, číselníky položek a skladovacích míst, databáze skladového hospodářství, organizační předpisy, technické předpisy, bezpečnostní předpisy a také plán navážení“*. Do výstupů tohoto procesu lze zařadit výdejky, záznamy v databázi skladového hospodářství, záznamy v účetnictví a protokoly o inventarizaci.

Celý proces řízení skladování, vychystávání a navážení materiálu je možno vyjádřit pomocí vývojového diagramu převzatého z literatury Hučka a kol. (2017, s. 273-274) viz příloha č. 1.

Proces vykládky materiálu

Aby mohl být materiál uložen do skladu, musí být podle Richards (2014) nejdříve uskutečněna vykládka. Mezi nejběžnější způsoby vykládání vozidel s paletovými místy patří vykládání pomocí elektrického paletového vozíku, ručního paletového vozíku nebo pomocí nízkozdvížného vozíku. Doba trvání těchto vykládek se může lišit, a to v závislosti na použitém zařízení, anebo zda je nutné náklad před vykládkou nějakým způsobem přeargumentovat. Dnešní podniky mívají zavedeny automatické vykládací systémy, díky kterým je možné značně urychlit proces vykládky. Pomocí automatického vykládacího systému je možno vyložit přívěs s 26 paletami i za pouhých pět minut. Mezi tyto technologie patří využití válečků, kolejí nebo klouzavých řetězů.

Proces vstupní kontroly materiálu

Po vykládce materiálu následuje podle Richards (2014) kontrola dodaného materiálu. S dlouhodobými dodavateli může být spjata jakási důvěra, nicméně, náhodné kontroly přijatých dodávek by měly být na místě. Větší pozornost na kontrolu je soustředěna na dodávky nového dodavatele a dodávky vysoké peněžní hodnoty. Ze zkušeností vyplývá, že je přesnější a zároveň časově náročnější obsah dodávky nejdříve přepočítat a poté jej porovnat s dodacími listy. Méně obvyklejším způsobem je používání pouze dodacích listů

jakožto kontrolního seznamu. Čtečky čárových kódů umožňují výrazné zrychlení a zlepšení procesu kontroly. Díky čtečkám je možno přijatý materiál, který je opatřen štítkem, skenovat a zjišťovat tak všechny důležité podrobnosti, které jsou v reálném čase okamžitě předány do WMS. WMS je zkratkou pro mezinárodní označení Warehouse Management System, což v překladu znamená Systém pro řízení skladu. V dnešní době je společnostmi hojně využíváno přijímání dodávek bez použití papírové dokumentace. Větší obliba spočívá ve využívání čárových kódů, RFID nebo dokonce ve využívání hlasové technologie. Podle Ježek (2017) může být využita k vychystávání hlasová technologie pick-by-voice, při které pracovníci skladu mají k dispozici sluchátka, mikrofon a mobilní počítač. Díky těmto zařízením mohou komunikovat se systémem WMS. Výhoda této technologie spočívá v odstranění papírové evidence, snížení chybovosti a zvýšení produktivity pracovníků. Pracovníci mohou prostřednictvím svého hlasu přijímat příkazy a mohou ovládat všechny další funkce počítače. Některé pick-by-voice systémy jsou navrženy tak, aby rozpoznávání hlasu nebylo problémem ani v hlučném prostředí, jak je tomu často v průmyslových podnicích.

Proces ukládání materiálu do skladu

Podle Richards (2014) systémy typu WMS automaticky přidělují v předstihu umístění ve skladu všem položkám a operátorovi skladu tak mají díky WMS systému snadno k dispozici informace, jako jsou pokyny k umístění daného materiálu. Ovšem aby systém řízení skladu fungoval správně, musí být nejdříve naprogramován. Je důležité do systému zadat informace o vlastnostech materiálu (velikost, hmotnost, výška), aktuální data objednávek, aktuální prodejní kombinace, velikost paletových míst, nosnost regálů, data o příbuzných skupinách materiálu apod.

Podle Hučka a kol. (2017) by veškeré položky skladu měly být uskladněny tak, aby byl prostor skladu efektivně využíván. Položky musejí být umístěny tak, aby bylo možné zabránění záměnám, ke kterým může dojít, budou-li podobné položky umístěny vedle sebe. K rozlišení podobných položek mohou být využity piktogramy nebo světelná signalizace místa, kde se položka nachází. Položky by měly být umístěny také podle toho, aby co nejlépe vyhovovaly četnosti příjmu a výdeje, vychystávanému množství nebo hmotnosti daného materiálu. Při velké četnosti výdeje a velkém odebíraném množství by měly být položky umístěny co nejbližší expediční zóně. Vysoce obrátkové položky by taktéž neměly být umístěny příliš vysoko, ani nízko, aby operátorovi skladu byla usnadněna manipulace a aby byl ušetřen čas, který by musel jinak vynaložit případným shýbáním a natahováním

se pro špatně dostupné položky (Richards, 2014). Naopak méně obrátkové položky mohou být umístěny ve vyšších a také nižších skladových místech. Nesmí být zapomenuto na používané mechanizační prostředky, ke kterým by mělo být také přihlíženo při rozhodování o místě uskladnění. Stanovení nejvhodnějšího místa snižuje podle Richards (2014) překonávané vzdálenosti a zatížení pracovníků skladu.

Vzhledem k tomu, že jsou ve skladech podle Richards (2014) využívány různé typy manipulačních prostředků, skladových systémů a jsou zaběhlé určité způsoby ukládání a vychystávání, je dobré provést před samotným rozhodnutím o výše uvedených způsobech a prostředcích analýzu ABC. ABC analýza týkající se pohybu a držení zásob je založena na principu Paretova pravidla, kdy 80 % problémů je způsobeno 20 % příčin.

Tato analýza může být podle Hučka a kol. (2014, s. 274-275) provedena vzhledem k hlediskům jako je:

- „četnost příjmu a výdeje dané položky,
- vychystávané množství a hmotnost materiálu,
- používané mechanizační prostředky,
- potřeba efektivního využití prostor,
- potřeba zabránění případným záměnám“.

Po provedené analýze mohou být jednotlivým položkám přiřazeny jejich skladové zóny a způsob jejich ukládání. Dle Hučka a kol. (2017) existuje několik způsobů stanovení místa uložení položky ve skladu, a to:

- *Pevné ukládání*, u kterého je každé položce vyhrazeno přesné místo ve skladu. Položka je ve skladu snadno k nalezení, ovšem nevýhodou tohoto způsobu ukládání může být situace, kdy tato položka právě není skladována a její místo je prázdné a prostory skladu tak nejsou efektivně využívány.
- *Záměnné ukládání*, jinak známé jako *chaotický sklad*, je mnohem efektivnější než výše zmíněné pevné ukládání. U záměnného ukládání mohou být veškerá prázdná místa skladu efektivně využita. Záměnné ukládání spočívá ve stanovení místa, které je právě volné, avšak musí být brán ohled na vlastnosti skladové položky jako je její rozměr či hmotnost. Tento způsob ukládání může fungovat pomocí systému řízeného skladu, kdy software v počítači dokáže položce určit vhodné místo s ohledem na četnost a objem jejího výdeje.
- *Záměnné ukládání ve skladových zónách* je založeno na principu zón, které jsou stanoveny podle průměrné četnosti výdeje skladových položek. Položky v rámci jedné

zóny jsou následně ukládány na principu záměnného ukládání. Výhoda využití tohoto systému ukládání spočívá ve zkrácení průměrné délky pohybů položek ve skladu.

- *Ukládání v dynamických zónách*, při kterém jsou položky zařazeny do určitých zón. Nicméně hranice těchto zón jsou periodicky přizpůsobovány podle aktuální situace. Oproti systému pevného ukládání je v tomto případě snížena potřeba kapacity skladu.
- *Předvídativé uskladňování*, které je založeno na principu stanovení nejvhodnějšího místa dané položce, a to s ohledem na její očekávané vychystání. Čím dříve je položka vychystávána, tím má přiděleno „exkluzivnější“ skladové místo.

Jakmile má položka určeno své skladové místo, následuje podle Hučka a kol. (2017) její uložení. Ukládání položek probíhá v určených posloupnostech v rámci úkolů operátorů skladu. Organizace ukládání může být různá, záleží na využití informačních technologií a na technickém a prostorovém řešení skladu. Každý operátor může mít na starost určitou skladovou zónu nebo se uložení může ujmout pracovník, který je právě volný. Pracovníci skladu musejí brát ohled na kvalitu materiálu a měli by se chovat tak, aby při manipulaci materiál nepoškodili. Posledním krokem procesu uložení položky na skladové místo je založení informace o aktuálním umístění položky do informačního systému a do skladové evidence.

2.1.6 Proces vychystávání materiálu do výroby

Proces vychystávání materiálu začne podle Hučka a kol. (2017) v tom okamžiku, kdy je přijata interní či externí objednávka na vychystání daného materiálu. Řízení vychystávání zahrnuje plnění důležitých úkolů jako je určení priorit ve vychystávání, stanovení časového plánu vychystávání nebo také přiřazování konkrétních úkolů pracovníkům skladu. U některých druhů materiálu se před samotným vychystáním provádějí různé úpravy, které mohou být ve formě označování, balení nebo dělení materiálu. Moderní informační systém dokáže z přijatých objednávek vypracovat konkrétní instrukce k vychystávání. V těchto instrukcích je pracovníkovi sděleno, jakou skladovou položku bude vychystávat, v jakém množství a také kde se daná položka ve skladu nachází.

Vychystávání objednávky patří podle Richards (2014) mezi nejnákladnější činnosti v celém procesu skladování. Vychystávání je náročné na práci a automatizaci. Plánování bývá často oříškem, a proto může být proces vychystávání náchylný k chybám a může tak mít negativní přímý dopad na konečného zákazníka. Mezi nejčastější vyskytující se chyby patří odesílání nesprávných položek, odesílání nesprávného množství položek nebo vynechání

položky z připravené objednávky. Dnešní společnosti vidí potenciál ve zlepšení procesu vychystávání a snaží se různými způsoby zlepšit produktivitu tohoto procesu a tím dosáhnout i ke snížení celkových nákladů. Je důležité nalézt kompromis mezi co nejnižšími náklady, vysokou přesností a rychlostí vychystávání. Aby mohlo být tohoto kompromisu dosaženo, mělo by být učiněno rozhodnutí zaměřené na sladění vztahů mezi prací operátorů, vybavením skladu, technologiemi a prostorovým uspořádáním skladu. Pracovníci zabývající se činnostmi procesu vychystávání by neměli zbytečně vykonávat jiné úkoly jako je například montáž či balení. Manažeři podniku by také měli zajistit, aby vychystávání bylo pro operátory skladu co nejsnadnější a nejpohodlnější.

Vychystávací strategie

V rámci operace vychystávání je podle Richards (2014) možno vychystávat kompletně celé palety, jednotlivé vrstvy palet, celé krabice nebo jednotlivé kusy položek. Někdy může jedna objednávka obsahovat i kombinaci všech těchto typů vychystávání.

Z hlediska organizace může být vychystávání podle Macurová a kol. (2014) rozděleno na vychystávání *jednostupňové* a *dvoustupňové*. V rámci *jednostupňového vychystávání* je vychystávána konkrétní zakázka. Tato zakázka může být vychystána několika způsoby. Zakázka může být kompletně celá vychystána jedním pracovníkem skladu, anebo se na vychystání jedné zakázky může podílet více pracovníků. Při vychystávání jedné zakázky více pracovníky je brán ohled na skladové zóny, kdy každý pracovník může mít přidělenou svou vlastní zónu, kterou vychystává. Pokud jeden pracovník vychystává sám hned několik zakázek najednou, jedná se také o *jednostupňové vychystávání*. U *dvoustupňového vychystávání* je v prvním stupni vychystáno určité množství skladových položek, kdy je toto množství možno vyčíslit pomocí součtu požadovaného množství ze všech zakázek za určité období (např. 1 směna). Ve druhém stupni se následně kompletují jednotlivé zakázky z celkového množství skladových položek vychystaného v prvním stupni. Mezi výhody *dvoustupňového vychystávání* patří zkracování vychystávacích cest a je umožněno speciálně zacházet s různými částmi sortimentu. Nevýhodou tohoto způsobu vychystávání je potřeba větší skladové plochy pro položky nashromážděné v prvním stupni vychystávání a také několikanásobná manipulace.

Jakmile je materiál vychystán, je podle Hučka a kol. (2017) připraven k odeslání do výroby. Záznam o výdeji ze skladu musí být následně zaznamenán do účetní evidence.

2.1.7 Navážení materiálu na pracoviště

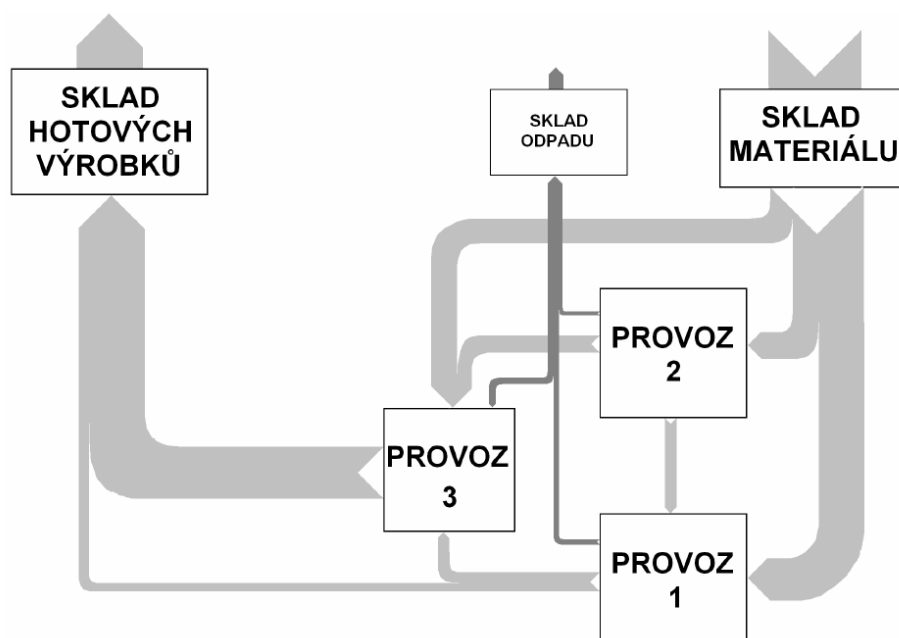
Operace navážení materiálu na pracoviště podle Hučka a kol. (2017) souvisí s procesy skladovacími a také výrobními. Díky této operaci je možno zajištění plynulé výroby dané výrobním plánem. Mezi výkonnostní cíle navážení materiálu na pracoviště řadíme dodání ve správném čase, ve správném množství a dodání správných druhů materiálu. V poslední době je výraznější zřetel brán i na minimalizaci velikosti zásob čekajících u kooperujících pracovišť, vzhledem k tomu, že jsou s větším objemem zásob spojeny i nároky na dodatečné skladovací plochy. Náklady této operace navážení se odvíjejí od využitých manipulačních prostředků a frekvencí navážení na jednotlivá pracoviště. Aby byl celý proces úspěšně zvládnut je nutno dobře organizovat a řídit navážení materiálu. Jsou rozlišovány dva základní organizační přístupy k navážení materiálu na pracoviště. Tyto přístupy se liší tím, jak často k navážení dochází, v jakém objemu a v jaké struktuře zásob.

U prvního přístupu jsou podle Hučka a kol. (2017) přisouvány velké dávky materiálu, které vystačí výrobě na delší časové období. Materiál bude navážen s pomocí plánu přísunu materiálu na pracoviště, tento plán je v kompetenci pracovníků procesu plánování a řízení výroby. U tohoto přístupu je uplatňován princip tlaku – PUSH. Snaha u principu tlaku spočívá ve snadném řízení manipulace s materiálem, v minimalizování počtu jízd manipulačních prostředků a maximalizování využití kapacit manipulačních prostředků. Mezi nevýhody tohoto přístupu patří hromadění velkého objemu zásob na úložné plochy pracovišť. V důsledku velkého objemu zásob uloženého chaoticky na jednom místě může být za riziko bráno poškození zásob nebo také použití nesprávného materiálu. U takto velkého navezeného objemu zásob musíme počítat i s rizikem jako jsou případné operativní změny. Kdy kvůli těmto změnám je nutno zásoby znovu navážet zpět do skladu. S tímto rizikem se spojují i náklady z dalších jízd.

Druhý přístup je podle Hučka a kol. (2017) založen na principu tahu – PULL. U tohoto principu se pracuje s malými dávkami materiálu, a to mnohokrát za den. Zásoby jsou utvářeny i na jednotlivé hodiny práce, vše záleží na jednotlivých požadavcích pracovišť výroby. Při uplatňování tohoto principu dochází k daleko větší synchronizaci s průběhem výroby než při uplatnění předchozího principu. Oproti předešlému principu jsou minimalizovány nároky na úložné prostory pracovišť a jsou minimalizována rizika spojená se změnami operativního charakteru. Mezi oblíbené technické prostředky uplatňované při využití principu tahu patří logistické vláčky. Tyto vláčky disponují několika typy vozíků, díky kterým je možno navezení různorodých položek po stanovené trase. Tuto trasu lze operativně stanovit

vzhledem k potřebám výroby. U principu tahu se dále uplatňuje i systém kanban, což je systém vyvážených tahových okruhů mezi jednotlivými pracovišti v rámci výroby. Zbytečné zásoby jsou minimalizovány pomocí oběhu kanbanových karet, díky kterým je regulováno množství a také časový průběh práce.

Navážení materiálu může být graficky znázorněno pomocí Sankeyova diagramu (viz obr. 2.3). Podle Macurová a kol. (2014) mohou být z tohoto diagramu poskytnuty informace o materiálových tocích mezi jednotlivými pracovišti. V Sankeyově diagramu délka šipek poukazuje na vzdálenost mezi pracovišti a jejich tloušťka vyjadřuje objemy materiálových toků mezi pracovišti. Pomocí Sankeyova diagramu budou v praktické části znázorněny materiálové toky mezi centrálním skladem a výrobními provozy. Díky tomuto grafickému znázornění může být v podniku spekulováno o využití různých manipulačních prostředků a formách organizace navážení mezi pracovišti.



Obrázek 2.3 – Sankeyův diagram

Zdroj: CIE-Group (2018)

2.1.8 Inventarizace ve skladu

Mezi další důležitou operaci, co se týče skladu, patří podle Hučka a kol. (2017) jeho inventarizace. Při inventarizaci dochází k porovnání fyzického stavu zásob se záznamy v informačním systému. Výstupem je protokol o zjištěných inventurních rozdílech. Tyto rozdíly mohou být buď kladné, kdy jsou označovány jako přebytky, anebo záporné - manka. Operace nekončí sepsáním tohoto protokolu, ale naopak následuje hledání příčin, proč k rozdílům došlo a hledá se jejich řešení. Inventarizace je posledním krokem u procesu řízení skladování, vychystávání a navážení materiálu pro určité období.

2.1.9 Identifikace a informační systémy pro řízení skladů

Každá jednotka umístěná ve skladu by měla být označena čárovým kódem. Mezi hlavní výhody čárových kódů patří podle Jirsák (2012) přesnost, rychlost, flexibilita a produktivita. Systém čárových kódů patří mezi nejpresnější technologie automatické identifikace, chybovost je minimální. Čtečka čárových kódů usnadní pracovníkům zadávání kódů do systému, jelikož snímání kódu pomocí těchto čteček je až stonásobně rychlejší než běžné manuální zadávání. Čárové kódy mohou být umístěny na jakémkoliv nosiče, a to i v nepříznivých podmínkách mrazu, vysokých teplot nebo prašných prostorách. Technologie čárových kódů podniku napomáhá k lepší přehlednosti o materiálových tocích v reálném čase.

Některé podniky využívají podle Bazala (2008) k identifikaci chytré etikety, které jsou známé jako RFID (Radio Frequency Identification). Tyto etikety se od běžných čárových kódů liší tím, že nejsou tvořeny jen z rovnoběžných čar, ale jsou tvořeny různými obrazy. „*Systémy radiofrekvenční identifikace jsou podle Macurová a kol. (2014, s. 205) založeny na bezdotykové identifikaci a přenosu dat na bázi elektromagnetických střídavých polí.*“ Systémy RFID umožňují čtení i zápis dat. Systém radiofrekvenční identifikace se skládá z mikročipu s anténou a snímačem, který je propojen s počítačem. Cílem této technologie RFID je podle Bazala (2008) zvýšení množství dat, které je uloženo na jedné etiketě. Informace o produktu jsou ukládány na mikročip, který je součástí etikety. Tento mikročip je možno číst pomocí čtecího zařízení na určitou vzdálenost. Podle Macurová a kol. (2014) dosah čtení závisí na výkonnosti systému, kdy tento dosah může být i přes 10 metrů. Čtení RFID tagů je možno i přes obaly. V některých případech jsou podle Bazala (2008) čárové kódy využívány současně s RFID. Díky RFID technologii může být ve výrobě

zefektivněn proces kontroly kvality, protože všechny operace, které byly s daným výrobkem spojeny, jsou na čipu zaznamenány a mohou být zkontrolovány a odhaleny případné chyby.

V tabulce 2.1 jsou uvedeny hlavní výhody a nevýhody týkající se čárových kódů a RFID etiket.

Tabulka 2.1 – Srovnání čárových kódů a RFID etiket

Čárové kódy		RFID etikety	
Výhody	Nevýhody	Výhody	Nevýhody
Výhodná cena	Nelze je změnit	Možnost přepsání dat	Problém se čtením na kovových výrobcích
	Kapacita 12-15 znaků	Odolné vůči vlivům prostředí, dlouhá životnost a vysoká znovupoužitelnost	
	Nutnost přelepování štítků	Velká kapacita znaků	
		Není nutná přímá viditelnost a fyzický kontakt od čtecího zařízení	Vysoká pořizovací cena
		Načtení až 1000 etiket najednou	
		Volně volitelné čtené a zaznamenávané údaje	
	Nutnost manuální obsluhy	Ochrana přístupu k datům	

Zdroj: Vlastní zpracování podle Bazala (2008, svazek 1, kap. 6.9.9., s. 1) a Macurová a kol. (2008, s. 205)

V dnešním rychle vyvíjejícím se prostředí je podle Richards (2014) téměř nezbytné mít v podniku zaveden WMS (Warehouse Management System) systém, jelikož každá informace je klíčová a skutečné údaje o průběhu procesů podniku jsou neocenitelné.

Díky systémům WMS je podle Macurová a kol. (2014) umožněna plná automatizace procesů. Prostřednictvím logistických algoritmů tyto systémy umožňují plánování, evidování a kontrolu práce. Systém WMS podporuje podle Macurová a kol (2014, s. 218) „procesy evidence příjmu zboží, přejímky, uskladnění, vychystávání, kompletace, expedice, inventarizace a analýzy dat o zásobě“.

WMS může být podle Richards (2014) zaveden v podniku sám o sobě, nebo může být součástí systému plánování podnikových zdrojů (ERP). WMS systém může být do podniku nakoupen a následně zaveden s pomocí dodavatele tohoto softwaru nebo může být vyvíjen pracovníky IT oddělení v samotné společnosti. WMS je podniku nápomocný k zvyšování

produktivity a redukci nákladů. Produktivní systémy skladování by měly být schopny pracovat v reálném čase, řídit všechny skladové procesy a komunikovat s ostatními systémy v rámci celé organizace.

Pro správnou funkci WMS systému je podle (Hučka a kol., 2017) nutné zavést jednoznačné číselníky. Všechna skladová místa a manipulační jednotky musejí být identifikována pomocí RFID tagů nebo čárových kódů. Výhodou zavedeného WMS systému v podniku může být viditelnost a sledovatelnost zásob v reálném čase, zvyšující se produktivita, přesná zásoba, snižování chyb, automatické doplňování, zdokonalení reakce, vzdálená datová viditelnost, zlepšení zákaznického servisu a koneckonců zejména minimalizace papírování.

Díky WMS systému mohou podle Kolář (2017) zaměstnanci pracovat daleko efektivněji, což v konečném důsledku znamená, že skladníků může být k dispozici i méně. To pro podnik může znamenat další výhodu v úspoře mzdových nákladů. WMS systém dává zaměstnancům jasné pokyny k úkolům a kombinuje tyto úkoly tak, aby je zaměstnanci vykonali co nejrychleji a nejsnadněji.

Důležitost dle Richards (2014) spočívá i ve schopnosti propojení WMS s ostatními systémy, jako je účetní software, ERP a také systém řízení dopravy. Systém musí být integrován se systémy řízení objednávek, fakturací, účetnictvím, automatizačními systémy, dopravníky a nejmodernějšími technologiemi procesu vychystávání. To vše proto, aby rozhraním WMS nevznikaly zbytečné nadměrné náklady.

2.1.10 Náklady skladového hospodářství

Tato kapitola bude zaměřena na typické náklady skladového hospodářství. Díky porozumění různých typů nákladů může být dle Richards (2014) manažerům umožněno:

- sestavování rozpočtů,
- vypočítávání návratnosti investic pro konkrétní projekty,
- využívání informací pro správné rozhodování,
- vyhodnocování výkonnosti a také
- rozlišování činností pro přiřazení nepřímých nákladů.

Náklady na sklad jsou složeny ze tří položek, a to: z nákladů na provoz skladu, nákladů na manipulační techniku a nákladů na zaměstnance. Náklady na sklad lze podle Jirsák (2014) vypočítat pomocí vzorce:

$$C_w = C_{Ts} + C_{Tm} + C_{Tz} , \quad (2.7)$$

Kde:

C_w – celkové náklady na sklad za dobu t ,

C_{Ts} – náklady na provoz skladu (zahrnuto pojištění objektu skladu) za dobu t ,

C_{Tm} – náklady na provoz manipulační techniky celkem za dobu t ,

C_{Tz} – náklady na jednoho zaměstnance spojené se skladováním a správou zásob celkem za dobu t .

Návratnost investic

ROI je podle autora Richards (2014) často využívaným nástrojem, díky kterému lze zjistit efektivnost investic, anebo je možno ukazatel využít ke srovnání několika různých investic. Investice je efektivní, vykazuje-li pozitivní ROI, pokud je investice negativní, mělo by se v podniku zvažovat nad jinými možnostmi, u kterých by mohla být vykazována pozitivní návratnost investic. Vzorec k výpočtu návratnosti dané investice je ve znění:

$$ROI = \frac{\text{Zisk z investice (nebo úspory)} - \text{Náklady investice}}{\text{Náklady investice}} \cdot 100 \quad (2.8)$$

2.2 Řízení zásob

Řízení zásob je spjata s objednáváním a zajišťováním dodávek zásob. Nejdříve bude vymezeno, jaké existují typy zásob a co je důvodem jejich udržování v logistickém řetězci. Podle Sixta, Žižka (2009) by se zásoba měla udržovat co nejmenší, pokud bude pohlédnuto jen na důvod umrtvení kapitálu, výši nákladů na udržování zásob a rizika nepoužitelnosti a znehodnocení zásob. Naopak zásobu bychom měli udržovat co největší, pokud se zaměříme na zvýšení pohotovosti dodávek. Mezi těmito dvěma protipóly by mělo být nalezeno kompromisní řešení.

2.2.1 Typologie zásob

Zásoby je možno dle *stupně zpracování* dále dělit podle Sixta, Žižka (2009) na výrobní zásoby, zásoby rozpracovaných výrobků, zásoby hotových výrobků a na zásoby zboží.

Mezi další typologie zásob patří dělení dle *funkce*, kdy je rozlišována (Sixta, Žižka, 2009):

- běžná zásoba,
- pojistná zásoba,

- spekulativní zásoba,
- strategická zásoba,
- zásoba pro předzásobení,
- vyrovnávací zásoba a
- technologická zásoba.

Zásoby je možno dále klasifikovat vzhledem k účetním předpisům. Dle účetních předpisů zásoby spadají do účtové třídy č. 1. V této třídě je rozlišován materiál, zboží, zásoby vlastní činnosti jako je nedokončená výroba, polotovary vlastní výroby anebo výrobky.

Udržování zásob je dle Sixta, Žižka (2009) úzce spjato s vázáním značného objemu kapitálu v zásobách. Přehnané udržování zásob může podnik ohrozit až k platební neschopnosti a může podniku zamezit vynakládat finanční prostředky v oblasti technického rozvoje. Mezi nejčastější důvody udržování zásob patří podle Jirsák (2014, s. 94):

- „vyrovnání nabídky a poptávky,
- ochrana před nepředvídatelnými výkyvy v poptávce,
- úspory z rozsahu,
- ochrana v době cyklu objednávky,
- nespolehlivost dodavatele,
- nespolehlivost v dopravě a další“.

2.2.2 Ukazatelé z oblasti řízení zásob

Výše zásob a způsob jejich řízení podle Kislingerová (2010) přímo ovlivňuje rentabilitu společnosti a také potřebu disponibilních finančních prostředků. Pomocí finančních ukazatelů z oblasti řízení zásob je možno vyjádřit, jak efektivně jsou zásoby v podniku řízeny. Mezi nejznámější ukazatele patří podle Macurová a kol. (2014) obrátkovost zásob a doba obratu zásob. Tyto dva ukazatele mohou být vztaženy jak k celkovým zásobám, tak k jednotlivým druhům zásob. Obrátku zásob lze vyjádřit podle Macurová a kol. (2014) pomocí vztahu:

$$\text{Obrátka zásob} = \frac{\text{Tržby v daném roce}}{\text{Průměrná zásoba}}. \quad (2.9)$$

Díky ukazateli obrátky zásob je možno vyčíslit, kolikrát se zásoba v daném období zaplatí z tržeb. V případě obrátkovosti materiálu je podle Kislingerová (2010) možno ukazatel vyjádřit pomocí vzorce:

$$\text{Obrátkovost materiálu} = \frac{\text{Spotřeba materiálu}}{\text{Průměrný stav zásob materiálu}}. \quad (2.10)$$

Ukazatel obrátkovosti materiálu udává, kolikrát se za dané období přemění 1 Kč vložená do zásob materiálu ve výnosy z tržeb, a to během určitého časového období, kterým může být například jeden rok.

Dalším ukazatelem je podle Kislingarová (2010) doba obratu zásob, který podnik informuje o tom, za kolik dnů se průměrně obrátí zásoby. Doba obratu zásob je vyjádřena vztahem:

$$\text{Doba obratu zásob} = \frac{360 \cdot \text{Průměrná výše zásob}}{\text{Náklady na prodané zásoby}}. \quad (2.11)$$

Pokud se zaměříme pouze na materiál, bude ukazatel doby obratu materiálu podle Kislingarová (2010) ve znění:

$$\text{Doba obratu materiálu} = \frac{360 \cdot \text{Průměrná zásoba materiálu během roku}}{\text{Spotřeba materiálu}}. \quad (2.12)$$

Při výpočtech ukazatelů pro hodnocení efektivnosti řízení zásob velmi záleží na interpretaci a podobě vzorce. Ukazatel doby obratu zásob může být podle Macurová a kol. (2014) vyjádřen také v obecnějším tvaru, a to:

$$\text{Doba obratu zásob} = \frac{360 \cdot \text{Průměrná výše zásob}}{\text{Tržby v daném roce}}. \quad (2.13)$$

V této podobě je možno výsledek ukazatele interpretovat jako počet dní, za které se 1 Kč vynaložená na zásoby vrátí prostřednictvím z tržeb.

Z běžné praxe podle Růčková (2011) vyplývá, že doba obratu zásob by měla být co nejkratší a obrátkovost zásob co nejvyšší, aby byly zásoby řízeny co nejefektivněji.

3 Charakteristika podniku

Pro vypracování diplomové práce na téma „Analýza systému ukládání a vychystávání ze skladu a návrh na zlepšení“ byla oslovena společnost Bonatrans Group, a. s., která bude v této kapitole představena.

3.1 Představení společnosti Bonatrans Group, a. s.

Společnost Bonatrans Group, a. s. se zabývá výzkumem, vývojem, výrobou, prodejem a servisem v oboru železničních dvojkolí. Společnost Bonatrans Group, a. s. je plně vlastněna společností Bonatrans Enterprises B. V. sídlící v Nizozemsku. Sídlo společnosti Bonatrans Group, a. s. se nachází v Bohumíně. Vize společnosti zní: „Pioneers of wheelset solutions: vždy přinášíme nová řešení pro lepší kolejovou dopravu kdekoliv na světě.“

Akciová společnost Bonatrans Group vznikla zápisem do Obchodního rejstříku dne 31. 3. 2006, ale její historie sahá mnohem dále. Počátky této společnosti sahají až do roku 1965, kdy byl založen dřívější závod Železniční dvojkolí ŽDB. Od roku 1970 společnost začala dodávat své výrobky pro osobní vlaky. S postupem času došlo k rozšíření produktového portfolia a dodávky byly rozšířeny téměř do celého světa.

Společnost GHH-BONATRANS Group

Významným milníkem byl rok 2014, kdy došlo k akvizici s německou společností GHH-RADSATZ a vznikla tak společnost s názvem GHH-BONATRANS Group. GHH-BONATRANS je jedna skupina, která zastává stejné hodnoty – expertíza, inovace, síla, kvalita a vášeň. Do této skupiny spadají společnosti: BONATRANS GROUP, a. s., Gutehoffnungshütte Radsatz GmbH, Bonatrans India Pvt. Ltd. a Bonatrans Asia Ltd. Výrobní společnosti této skupiny se nacházejí v Česku, Německu a také Indii.

Z tabulky 3.1 vyplývá, že výrobní společnost v České republice má nejvyšší roční kapacity u všech uvedených produktů, má největší počet zaměstnanců a dosahuje výrazně vyšších tržeb než ostatní zmíněné pobočky.

Tabulka 3.1 – Souhrnný přehled tržeb, počtu zaměstnanců a ročních kapacit výrobních společností za rok 2016

		BONATRANS GROUP Česká republika	Bonatrans India Indie	GHH-Radsatz Německo
Tržby (2016)		199 mil. EUR	6 mil. EUR	83 mil. EUR
Počet zaměstnanců (2016)		1 611	71	280
Roční kapacity	Kola (včetně odpružených)	200 000	20 000	40 000
	Nápravy	50 000	10 000	7 000
	Dvojkolí	30 000	5 000	6 000

Zdroj: Bonatrans (2018)

Skupina GHH-BONATRANS GROUP vykazovala za rok 2016 prodeje ve výši 288 mil. EUR, z toho 35 % činily prodeje prvovýroby a zbylých 65 % náhradní díly a opravy. Pod prvovýrobu jsou řazeny výrobky pro osobní vlaky a vozy, lokomotivy, nákladní vagóny a speciální vozy. Do kategorie náhradních dílů a oprav jsou řazeny výrobky pro železnice, operátory a opravny (Bonatrans, 2018).

3.2 Výrobky

Výrobky společnosti jsou určeny pro tramvaje, metro, příměstské vlaky, vysokorychlostní vlaky, nákladní vagóny a pro další stroje a zařízení. V produktovém portfoliu je možno vidět výrobky různého charakteru (Bonatrans, 2018):

- portálové nápravy a dvojkolí s gumou odpruženými koly,
- hnací a hnané dvojkolí,
- hnací a hnané dvojkolí a jejich části pro jakýkoliv typ elektrických a dieselových jednotek,
- kompletní lokomotivní dvojkolí,
- výrobky pro vysoké rychlosti nad 250 km/h, a to včetně indukčně kalených náprav s vysokou únavovou pevností,
- napětově optimalizovaná dvojkolí s nízkou hmotností a
- tlumiče hluku.

Na obrázku 3.1 je znázorněno základní produktové portfolio společnosti, které je tvořeno výrobky jako jsou dvojkolí, kola, nápravy, tlumiče zvuku a náhradní díly.



Obrázek 3.1 – Produktové portfolio společnosti Bonatrans Group, a. s.

Zdroj: vlastní zpracování na základě GHH-BONATRANS (2018)

Výzkum a vývoj

Na vývoji těchto výrobků se podílí dle Bonatrans (2018) 45 zaměstnanců z oddělení konstrukce, výzkumu a vývoje. GHH Bonatrans má zaregistrováno více než 14 patentů. Výrobky jsou pečlivě zkoumány a testovány v certifikovaných nejmodernějších zkušebnách. Až 8 % z ročního obrátu je směřováno na zvýšení efektivity a automatizace, výzkum a vývoj, navýšení kapacit obrábění, nejmodernější výrobní zařízení a specializované výrobní linky.

Díky výzkumu a vývoji je umožněno:

- vyvíjet zcela nové výrobky,
- optimalizovat vlastnosti materiálů,
- zvýšit životnosti výrobků,
- vyvíjet, optimalizovat a verifikovat nové konstrukce,
- vyvíjet řešení pro snížení hluku a také
- monitorovat a vyhodnocovat data z provozu.

V roce 2016 bylo díky výzkumu a vývoji certifikováno více než 60 nových typů výrobků.

Kvalita

Mezi priority společnosti patří zajištění neustálého zvyšování kvality, a to proto, že kvalita v tomto pojetí znamená především bezpečnost. Společnost se snaží intenzivně spolupracovat se svými zákazníky a dodavateli, aby docházelo ke zlepšování procesů, technologií a úrovně služeb. Veškeré procesní kroky jsou v podniku sledovány, měřeny a pravidelně vyhodnocovány. V podniku je uplatňován certifikovaný integrovaný systém řízení, který je v souladu s normami ISO 9001, ISO 14001 a OHSAS 18001. Každým rokem je ve společnosti uskutečňován dozorový audit, na základě kterého se potvrzuje platnost certifikátů. Díky vlastnictví těchto certifikátů je možno dodávat výrobky evropským společnostem vyrábějícím vozidla.

Investice

V roce 2016 byly vynaloženy investice do hmotného a nehmotného majetku ve výši 266 mil. EUR. Do těchto investic kromě obnovy a zakoupení nových strojů spadalo i nové řešení týkající se skladování. Byl vybudován nový centrální sklad komponentů a také sklady hotových výrobků.

Společnost klade důraz na vzdělávání zaměstnanců, jelikož kvalifikovaní a motivovaní pracovníci jsou jednou z konkurenčních výhod, které si společnost cení. V roce 2016 činily náklady na vzdělávání více než 5 mil. Kč.

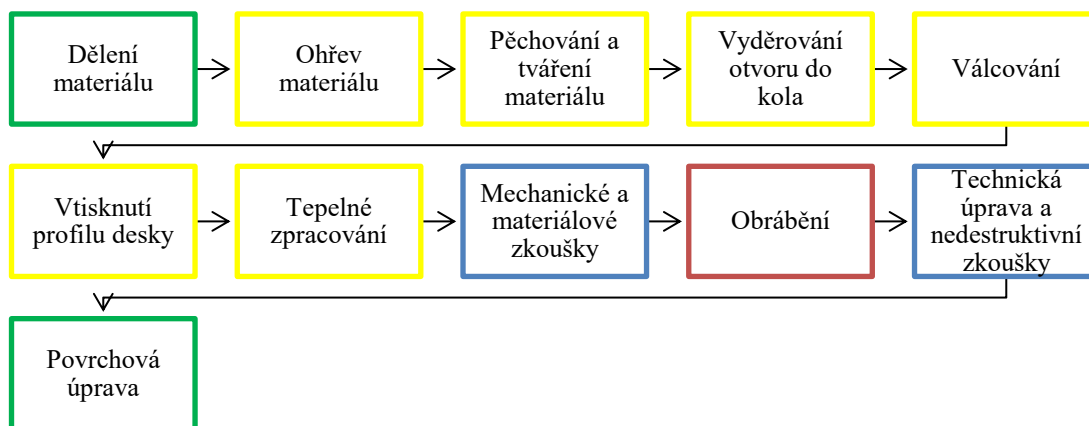
Ochrana životního prostředí

Díky investicím na zavádění nových technologií a současně modernizací výrobních závodů dochází k následnému snížení ekologické stopy. Starost o životní prostředí spadá do společenské odpovědnosti společnosti. V podniku jsou zavedena přísná pravidla ochrany životního prostředí a je zaveden i systém pro nakládání s odpady. Důležitá je ekologická prevence, jelikož v oblasti, ve které podnik působí, může dojít k různým nehodám či mimořádným situacím s negativním dopadem na životní prostředí. Zaměstnanci jsou do této prevence aktivně zapojováni, jsou školeni a vzděláváni v programu ekologická prevence.

3.3 Výrobní technologie

Technologie výroby kompletního dvojkolí je velmi složitá. Pro zjednodušení může být výroba celého dvojkolí rozdělena na výrobu jednotlivých částí dvojkolí (kola a nápravy) a montáž kompletního dvojkolí.

Jednotlivé kroky při **výrobě kol** jsou graficky znázorněny na obrázku 3.2.



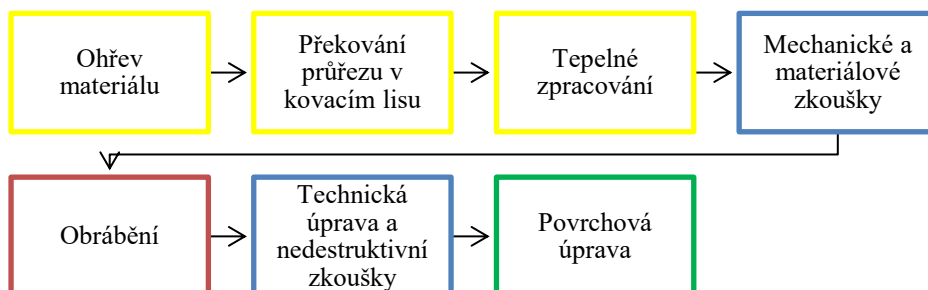
Obrázek 3.2 – Proces výroby kol

Zdroj: vlastní zpracování podle Bonatrans (2018)

Kroky výrobního procesu kol jsou barevně rozlišeny na žluté – postupy na teplé části, modré – postupy technické kontroly Odboru ředitele jakosti, zelené – provoz povrchových úprav a červené – provoz neboli obrábění. Proces **výroby kol** začíná dělením vstupního materiálu – *kontinuálně odlévané oceli*, která je dělena pomocí kotoučové pily. V karuselové peci následně probíhá ohřev děleného materiálu na teplotu mezi 1250 až 1280 °C a poté se v kovací lisu provádí pěchování a tváření materiálu. V děrovacím lisu je do materiálu vyděrován otvor kola a následně jsou tvarovány okolky a nákolky pomocí válcovačky. Pomocí prohýbacího lisu je v kole vytisknut profil desky a následuje tepelné zpracování normalizačním žíháním, kalením a popouštěním. Díky tepelnému zpracování je dosahováno požadovaných vnitřních struktur v materiálu. Poté jsou na materiálu prováděny mechanické a materiálové zkoušky, po kterých následuje obrábění v automatických karuselových centrech. Takové obrábění probíhá v pěti základních krocích, kterými jsou: soustružení vnější a vnitřní strany kola, vrtání injekčního otvoru, vrtání díry v náboji na čisto a vrtání otvorů do desky kola. Po obrobení je na řadě technická kontrola a nedestruktivní zkoušky, u kterých jsou měřeny všechny tolerované rozměry na výkresech. Provádějí se magnetoskopické a kapilární zkoušky, které slouží ke zjištění vnitřních a povrchových vad v materiálu.

Posledním krokem výroby kol jsou povrchové úpravy, při kterých se nanášejí barvy, díky kterým mají kola antikorozi vlastnosti a pohlcují vibrace.

Výroba náprav je prováděna v následujících krocích, které jsou uvedeny na obrázku 3.3.



Obrázek 3.3 – Proces výroby náprav

Zdroj: vlastní zpracování podle Bonatrans (2018)

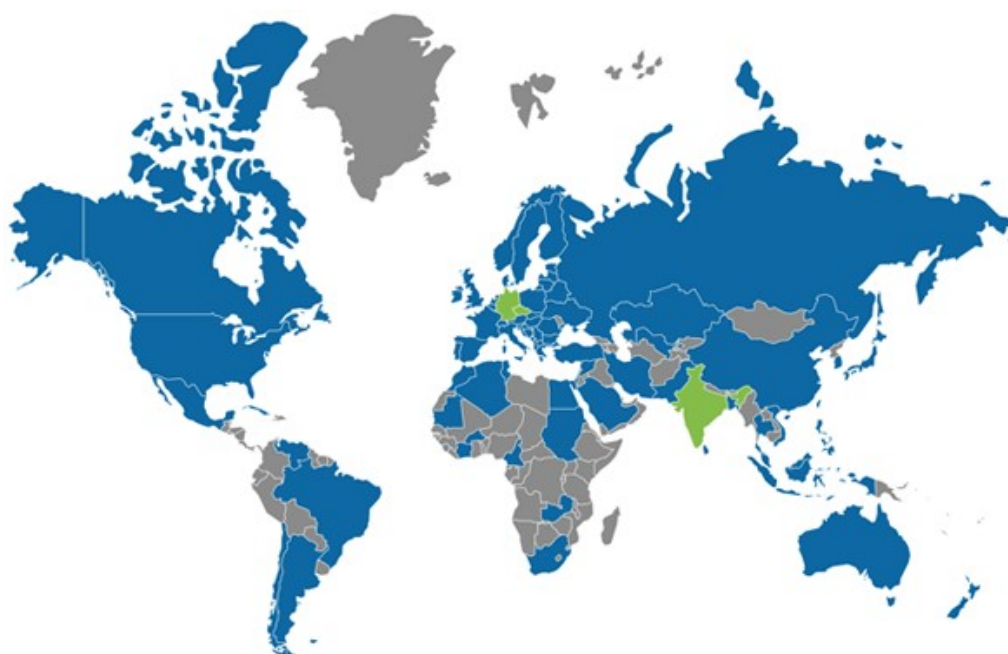
Při řízeném ohřevu materiálu je vstupní materiál ohříván na 1250 °C. Vstupním materiálem jsou u výroby náprav *předvalky čtvercového průřezu 1500-300 mm*, které jsou děleny v ocelárně nebo jsou děleny na pile. Poté dochází v kovací lisu k překování ze čtvercového průřezu na kruhový průřez, následně se kovají ložiskové čepy, sedly a dřík nápravy. Tepelné zpracování se provádí na obdobném principu jako u výroby kol. Následují mechanické a materiálové zkoušky, po kterých následuje obrábění. Při obrábění jsou nejprve vyvrtány středící důlky, které slouží pro uchycení nápravy do soustruhu. První soustružnickou operací je hrubování. Dále se pomocí multifunkčního CNC stroje opracovávají čela náprav, poté následuje soustružení čepů, sedel a dříků. Závěrečným výrobním krokem je broušení. Při výrobě některých náprav je použita metoda válečkování, díky které je dosaženo zhutnění povrchové vrstvy materiálu. Po výrobních operacích následuje technická kontrola a nedestruktivní zkoušky, která probíhá na stejném principu jako u výroby kol. Posledním krokem je povrchová úprava, při které dochází k nanášení barev.

Z takto vyrobených kol a náprav jsou poté montována celá dvojkolí. Při **montáži dvojkolí** se montují a lisují *ložiska, ložiskové komory, brzdové kotouče*. Jedná se o komponenty, které jsou dodávány třetími stranami. Výrobní proces celého dvojkolí je u konce a hotové dvojkolí může být expedováno k zákazníkovi.

3.4 Zákazníci

Mezi nejvýznamnější zákazníky patří DB, Tatravagónka, Alstom, ÖBB, Bombardier, Greenbrier Europe, Siemens, Hyundai Rotem, Škoda a Plasser & Theurer. Tržní podíl GHH-BONATRANS GROUP v Evropě činí 45 %, což činí společnost lídrem na trhu v nákladní a těžké přepravě. V dnešní době jsou výrobky dodávány do více než 80 zemí světa, a to na pěti kontinentech (Bonatrans, 2018).

Na obrázku 3.4 jsou znázorněny země dodávek v modré barvě a v zelené jednotlivé pobočky společnosti.



Obrázek 3.4 – Země dodávek

Zdroj: GHH-BONATRANS (2018)

4 Analýza současného stavu

Tato kapitola bude zaměřena na analýzu současného stavu ukládání a vychystávání ze skladu ve společnosti Bonatrans Group, a. s. Budou detailně rozebrány postupy a činnosti týkající se Centrálního skladu S13. Analýza současného stavu Centrálního skladu S13 bude založena na datech, která byla získána z interních dokumentů společnosti, z pozorování a konzultací s pracovníky skladu. Analýza bude zaměřena na provádění operací jako je ukládání materiálu do skladu, vychystávání materiálu ze skladu a následné navážení materiálu do výroby. Bude také zmíněno, jakým způsobem je materiál do skladu přijímán, jak je prováděna jeho kontrola a jaké jsou souvislosti mezi těmito jednotlivými operacemi. Na obrázku 4.1 je fotografie Centrálního skladu S13 z venkovního pohledu.



Obrázek 4.1 – Centrální sklad S13

Zdroj: Bonatrans (2018)

4.1 Charakteristika Centrálního skladu S13

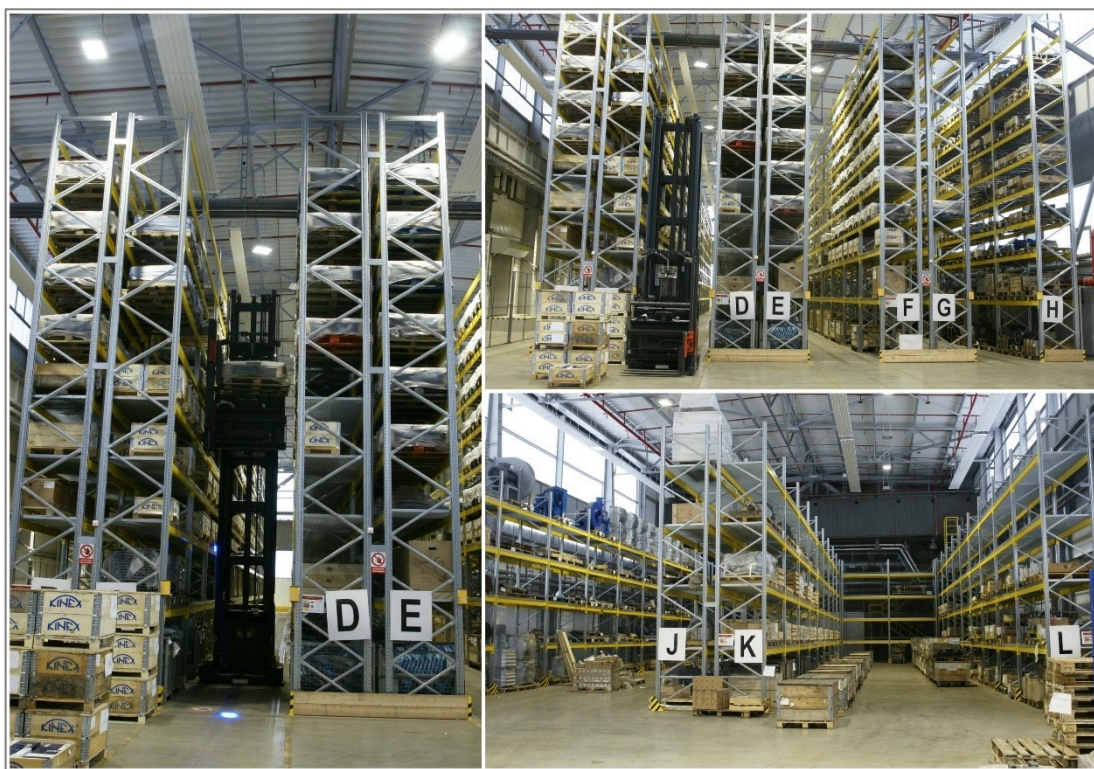
Tento sklad je nově vybudován v areálu společnosti namísto decentralizovaného skladování na mnoha místech a časovým ztrátám při provádění vstupní technické kontroly. Centrální sklad byl zkolaudován dne 19. 12. 2017. Jedná se o suchý temperovaný sklad v jednopodlažní budově obdélníkového půdorysu. V samotném objektu S13 jsou skladovány komponenty železničního dvojkolí, náhradní díly, nápravy s převodovkou či pohonem, spojovací a obalový materiál. Jedná se především o nakupovaný materiál, který dále vstupuje

do výroby. Komponenty, spojovací materiál, náhradní díly a obalový materiál jsou skladovány ve výškových regálech A až H. Nápravy jsou skladovány v regálech (X, Z, I až L), které svým rozmístěním v prostoru skladu připomínají tvar písmene “U“. Výkovky, přepravní stojany a prázdné ocelové bedny jsou umístěny v přilehlé ohradě.

Po stranách budovy S13 se nacházejí jednotlivé přístavby, kde je skladován další materiál. Mezi tyto přístavby patří:

- přístavba 1 – Sklad barev a tmelů,
- přístavba 2 – Centrální příjem,
- přístavba 3 – Sklad konzervantů a olejů a
- přístavba 4 – Sklad spojovacího materiálu.

Na obrázku 4.2 jsou znázorněny prostory skladu a také rozmístění jednotlivých regálů. V levé části obrázku je v náhledu i systémový vysokozdvížený vozík, díky kterému právě skladník provádí operaci vychystávání.

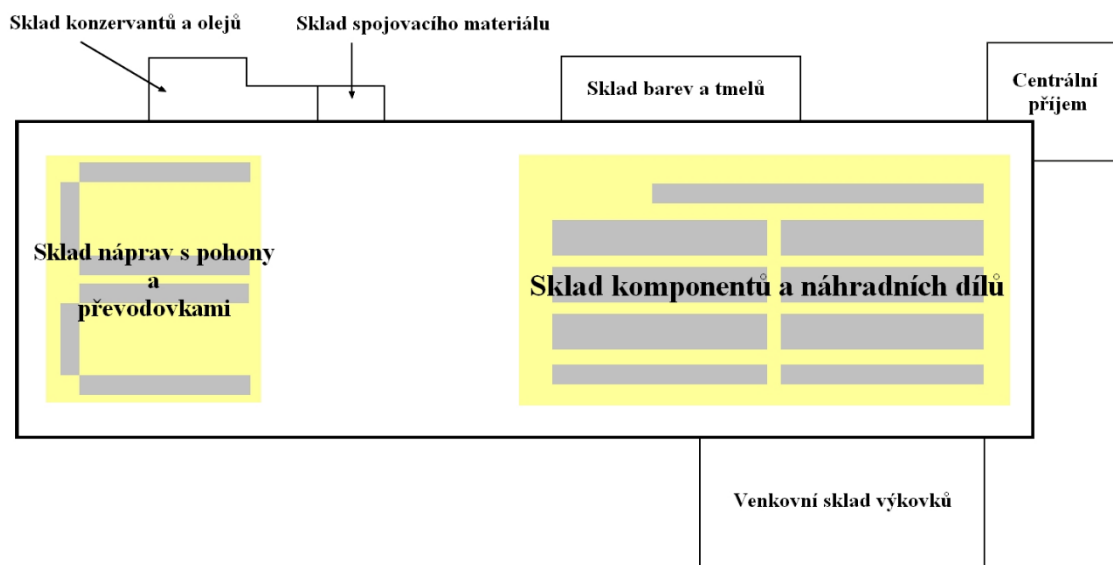


Obrázek 4.2 – Fotografie regálů v Centrálním skladu S13

Zdroj: Bonatrans (2018)

Na obrázku 4.3 je zjednodušené schéma centrálního skladu i s přístavbami. Žlutá plocha znázorňuje místo, kde je materiál skladován ve výškových regálech. Tvar regálů je vyznačen

šedou plochou. Délka a výška paletových regálů bude utajena z důvodu neposkytování citlivých údajů.



Obrázek 4.3 – Zjednodušené schéma Centrálního skladu S13

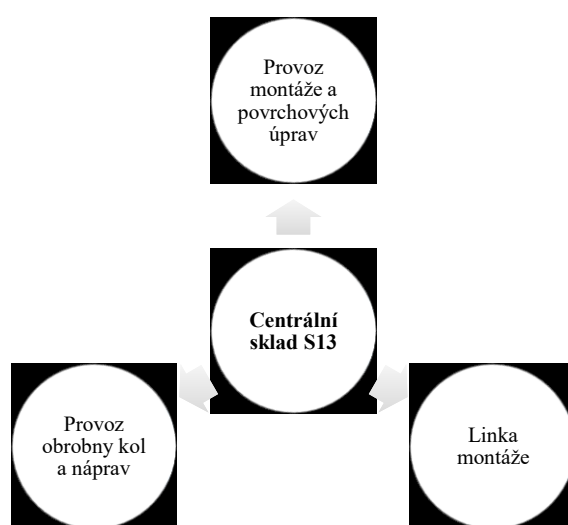
Zdroj: vlastní zpracování

Pravidla pro způsob skladování jsou vymezena v interním předpisu společnosti „Místní provozně bezpečnostní řád skladu“. Podle tohoto předpisu jsou stanoveny i podmínky pro ochranu životního prostředí a ochranu zdraví pracovníků. Za zodpovědné pracovníky jsou ve skladu považováni vedoucí skladu a jeho zástupce. Práce zodpovědných pracovníků spočívá v řízení manipulace s materiálem, jsou odpovědní za provozuschopnost a bezpečnost zařízení, revize a provádění kontrol. Dále jsou odpovědní za odstraňování případných závad. Do obsluhy skladu je řazen vedoucí skladu, jeho zástupce, předák skladování, řidič vysokozdvížných vozíků, logistik skladování a operátor skladování. Sklad je provozován jedno-směně, kdy se obsluze skladu věnují vždy minimálně 2 pracovníci. Co se týče běžného provozu skladu, stálá obsluha není vyžadována. Obsluha musí být ve skladu přítomna hlavně při příjmu a výdeji materiálu. Při těchto příjmech a výdejích musí obsluha postupovat s největší obezřetností, aby nedošlo k poškození materiálu a minimalizovala se rizika poruch.

Mezi typy manipulačních jednotek, které jsou ve skladu využívány, patří palety, dřevěné bedny, papírové krabice a gitterboxy. Přísuny materiálu v manipulačních jednotkách jsou prováděny pomocí vysokozdvížných vozíků s naftovým pohonem. Regály jsou skladníkem obsluhováni pomocí systémového vysokozdvížného vozíku. Mezi regály A-H je instalována indukční navigace, která umožňuje automatický pohyb vozíku mezi regály. Vozík nemůže

z této nadefinované indukční koleje mezi dvěma regály vyjet, a je tak zabezpečena prevence proti kolizi s regály a poškození skladovaného materiálu. Mimo regály A-H je vozík řízen skladníkem. Není tedy indukčně naváděn a mezi regály tvaru "U" se pohybuje volně. Problém vzniká tehdy, když dojde k výpadku elektrického proudu. Ve skladu sice existuje záložní zdroj, ale ten vydrží dle odhadu skladníků cca na 2 hodiny. Naštěstí k častým výpadkům elektřiny nedochází a jsou spíše vzácné.

Z hlediska postavení skladu v materiálovém toku centrální sklad zásobuje další menší útvary, a hlavně je z něj navážen materiál do výroby. Na obrázku 4.4 je znázorněno, s jakými provozy centrální sklad kooperuje nejčastěji. Centrální sklad S13 je podřízen útvaru ředitele nákupu.



Obrázek 4.4 – Znázornění hlavních kooperací Centrálního skladu S13

Zdroj: vlastní zpracování

Informační systémy ve skladu

Informační systémy IFS a PIS slouží k vedení evidence skladovaného materiálu. V těchto systémech je vedena běžná skladová dokumentace, do které patří dodací listy, příjemky, výdejky, paletovací štítky a karty uloženého materiálu. Na obrázku 4.5 je vyobrazeno propojení informačních systémů. Informační systém IFS je nadřazen všem ostatním informačním systémům v podniku. IFS funguje na principu informačního systému ERP, kdy v sobě zahrnuje všechny moduly běžně využívané výrobními společnostmi. Informační systém PIS je vyvíjen ve společnosti díky IT oddělení. Jedná se o informační systém typu Warehouse Management System (WMS). Společnost má systém zaveden teprve krátce, a proto se spousta činností teprve doladuje a postupně zapracovává do běžného chodu.

Systémy mezi sebou nejsou prozatím dokonale propojeny, ale existuje mezi nimi určitý stupeň integrace. Za zmínění také stojí uvažování o koupi informačního systému s názvem QLanys, který bude zjednodušovat komunikaci a běžnou dokumentaci mezi skladníky a oddělením vstupní technické kontroly. Díky tomuto programu by bylo možno lépe vyřizovat jednotlivé požadavky a bude přehledně veden stav materiálu na příjmu – kompletnost dodávky (atesty), průběh vstupní kontroly (kontrola rozměrů, poškození při přepravě), a z toho vyplývající pozastavení materiálu při příjmu (evidence reklamací).

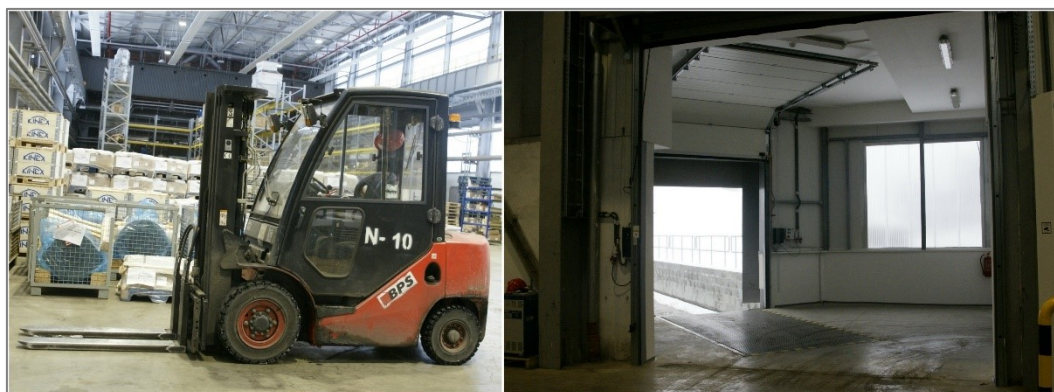


Obrázek 4.5 – Znázornění integrace informačních systémů

Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Příjem materiálu do skladu

Pro příjem materiálu do skladu slouží vrata a dok pro kamiony. Vrata a vysokozdvizný vozík jsou znázorněny na obrázku 4.6. Za příjem materiálu do skladu odpovídá skladník. Při přijímání materiálu musí skladník vyhotovit zápis s názvem „Zápis o příjmu a přejímce materiálu na sklad“, který je k nahlédnutí v příloze č. 2.



Obrázek 4.6 – Příjem materiálu do skladu (vysokozdvizný vozík a vrata pro příjem)

Zdroj: Bonatrans (2018)

Skladník obsluhující vysokozdvizný vozík může vyložit materiál z kamionu postupně po 4 paletách. Do jednoho kamionu je možno naložit cca 55-56 palet. Balení materiálu určuje, zdali materiál může být stohován na sobě. Například ložiskové komory na sobě nemohou být

v kamionu stohovány obvyklým způsobem, ale jsou uloženy na principu „pyramidy“. Takové uložení je nutné proto, aby nedošlo k poškození materiálu. V takovém případě je vykládka materiálu náročnější na manipulaci. Poté je materiál přemístěn do volného skladovacího prostoru, určeného pro přijatý materiál.

Prvotní kontrolu (vizuální při odplachtování kamionu) a kvantitativní kontrolu provádějí skladníci. Vyložený materiál musí skladník, který je odpovědný za určitou vykládku, spočítat a zkontrolovat dodací listy. Tuto kvantitativní kontrolu stvrdí svým podpisem a razítkem. Po vyložení materiálu a jeho kvantitativní kontrole si řidič kamionu převezme podepsanou dokumentaci a může odjet na vrátnici, kde bude kamion zvážen.

Skladník přijímá materiál v systému IFS, kde podle čísla vyhledá objednávku v informačním systému. Vyplní, kdy byl materiál dodán, a potvrdí příjem materiálu na sklad. Následně vyhledá nákupní objednávku pomocí jejího čísla v programu PIS, kde se zobrazí informace jako například: číslo skladové položky, její popis, datum příjmu materiálu, množství přijatých palet, aj. Dodanou objednávku si skladník rozklikne a tvoří označovací štítky příkazem „Vytvoření palety“. Na kartě vytvoření palety pro označovací štítky skladník vyplní údaje jako například: číslo položky, množství, hmotnost jednoho kusu materiálu, typ palety, počet přijatých palet, aj.

Vyplněná karta vytvoření palety je následně skladníkem potvrzena a štítky jsou vytištěny ve formě čárového kódu. Tyto štítky jsou vytisknuty v hale centrálního skladu a mohou být nalepeny na příslušný materiál. Skladníci používají i jiný typ štítků. Jsou to zvláštní štítky, které používají k lepší vizualizaci data naskladnění. Jsou to listy velikosti A4, díky kterým se skladníci lépe orientují při vychystávání a využívání metody FIFO. Díky velikosti těchto lístků mohou skladníci snadno přečíst datum naskladnění i z dálky a nemusejí se zabývat jednotlivým naskenováním čárových kódů, kvůli zjištění jejich data naskladnění. Čárové kódy jsou vytisknuty na samolepící papír a pomocné štítky jsou vytištěny na běžný papír.

Materiál označený štítky je na volném úložném prostoru uložen do té doby, dokud nedojde ke kvalitativní kontrole úsekem vstupní technické kontroly.

Takto přijatý materiál nesmí být uložen do regálu dříve, než proběhne jeho kvalitativní kontrola, jež se provádí u 10 % z přijatého materiálu. V případě objevení neshody se musí zkontrolovat celá dávka.

Přijatý materiál musí být řádně označen a skladován odděleně, pokud nebyla dosud provedena kvalitativní či kvantitativní přejímka. Na obrázku 4.7 je uveden proces vstupní kontroly v podniku Bonatrans Group, a. s.



Obrázek 4.7 – Proces vstupní kontroly

Zdroj: vlastní zpracování podle Bonatrans (2018)

Vstup komponentů do prostor společnosti má na starost Útvar nákupního ředitele. Referenti nákupu kontrolují dodací listy a přidělují zakázky. Při naskladnění do skladu je skladníky prováděna kvantitativní kontrola, kontrola balení a kontrola dokumentace. Skladníci po příjmu komponentů kontaktují Oddělení vstupní technické kontroly a zašlou emailem v Excelu vypracovanou tabulku o příjmech materiálu. Následně si Útvar ředitele jakosti – Oddělení vstupní technické kontroly přebírá komponenty a provádí kvalitativní kontrolu komponent a kontrolu úplnosti dokumentace. Zkontrolované komponenty jsou následně rozděleny na komponenty uvolněné a neuvolněné. Uvolněné komponenty jsou bez závad a jsou dodány s úplnou dokumentací. To znamená, že v dodávce například nechyběl žádný certifikát. Tyto komponenty jsou uvolněny k uskladnění. Neuvolněné komponenty neprošly kontrolou z důvodu nejakosti, anebo z nedodání potřebných certifikátů.

Výhody a nevýhody současného provádění operace „Příjem materiálu do skladu“

Mezi výhody současného provádění operace příjmu materiálu do skladu patří například efektivita při vykládání materiálu z kamionu, kdy je dvěma skladníky současně celá operace časově dobře zorganizována. Jeden skladník se zabývá vykládáním materiálu z kamionu, kdy materiál přichystává na volnou plochu druhému skladníkovi, který se již postará o přesun materiálu na předem určené volné skladové místo.

Zvýšení produktivity skladových činností je možno vidět i u přesunu technické kontroly do prostorů Centrálního skladu S13, díky kterému budou výrazně sníženy časové nároky na přemísťování materiálu. Jelikož bude nové sídlo technické kontroly ve stejných prostorách jako je materiál běžně skladován, nebude muset docházet k složitým přesunům materiálu a komunikace mezi vstupní technickou kontrolou a skladníky bude také zjednodušena. Dojde k urychlení těchto činností a materiál bude tak zkontrolován během kratšího časového

úseku, než tomu bylo doposud. Zkontrolovaný materiál bude tak možno dříve uložit na svá skladová místa a prostory skladu včetně regálů budou efektivněji využívány a ve volné skladové ploše se nebude materiál hromadit.

Dalším pozitivním krokem bylo zavedení čárových kódů, díky kterým mají skladníci lepší přehled o skladovaném materiálu. Tento systém v podniku funguje teprve krátce, a proto v některých případech může skladníkům připadat, že tyto štítky práci ve skladu spíše ztěžují. Proto vznikl i nápad dočasně duplikovat štítky s čárovými kódy s velkými papírovými listy A4, aby skladníci dobře viděli data naskladnění a mohli se snadno v regálech orientovat při naskladňování a vychystávání. Například při příjmu materiálu a po vstupní technické kontrole musí skladník vytištěné čárové kódy jeden po druhém nalepit na přijatý materiál. Tuto operaci je možno urychlit, pokud si skladník práci dobře zorganizuje. Se zavedením čárových kódů bohužel souvisí i zdoluhavá manuální obsluha, se kterou se musí počítat jak při přilepování štítků, tak i při jejich skenování u ukládání či vychystávání. I tak jsou ale čárové kódy krokem vpřed při snadnější identifikaci materiálu a při lepší přehlednosti o materiálových tocích, a to v reálném čase.

Nevýhodou při vykládce materiálu je složitá komunikace mezi řidičem kamionu a skladníky. Skladník musí dát pokyn řidiči kamionu, aby mohl začít couvat k rampě. To znamená, že skladník musí bočními dveřmi skladu vyjít ven až k okénku kamionu a říct tento pokyn řidiči osobně.

Při přijímání materiálu je zaveden komplikovaný systém přijímání materiálu do informačních systémů, kdy se musí některé operace zadávat do obou informačních systémů zvlášť a předák skladování tak musí trávit spoustu času kancelářskou prací. Takto duplikované činnosti by v budoucnu již měly být zcela redukovány propojením informačních systémů. Tímto propojením se denně zabývá IT oddělení, které na zlepšeních aktivně pracuje.

4.3 Ukládání materiálu do skladu a jeho skladování

V této části bude objasněno, jakým způsobem je přijatý a zkontrolovaný materiál do skladu ukládán. Bude také vysvětleno, jaké nároky mohou být na materiál kladený z důvodu zachování jeho vlastností.

4.3.1 Ukládání materiálu do skladu

Palety s materiálem mohou být ukládány do výškového regálu nebo do volného úložného prostoru. Musí být brán ohled na komunikační zóny, ve kterých materiál uložen být nesmí. Palety s materiálem, které budou uloženy do regálů, musí být nepoškozené a bez vad. Do uliček mezi regály A-H je přísně zakázáno vstupovat, jeli systémový vysokozdvizný vozík právě v provozu. Začátky těchto uliček jsou na podlaze značeny červenou čarou. Na rohu každého regálu je umístěna světelná signalizace, která upozorňuje na blížící se systémový vozík ke konci regálové uličky. Vidlice systémového vysokozdvizného vozíku se otáčí oběma směry.

Při ukládání materiálu jsou zohledněny skladové zóny, které jsou určeny jednotlivými regály. Ukládání do regálů je založeno na principu chaotického skladu, kdy skladník vybere podle něj vhodné místo, kde materiál uloží a následně zadá informaci o uložení do systému. Regály se liší ve svých jednotlivých výškových úrovních z hlediska hmotnosti. Paletová místa do čtvrté úrovně mohou být zatíženy paletou o hmotnosti 1,5 tuny, kdežto regály vyšší než čtvrté úrovně lze zatížit jen 1 t/paleta. Výšky mezi úrovněmi regálů se liší a liší se také v rámci jednotlivých regálů.

Skladníci mají k dispozici dvě čtečky čárových kódů, které jsou ve skladu vždy k dispozici v nabíječce. Když se skladník chystá k uložení materiálu do regálů, vezme si s sebou tuto čtečku čárových kódů. Přihlášení provede pomocí naskenování čárového kódu svého pracoviště, ranní směny a jména s příjmením. Po dokončení práce se musí skladník na čtečce odhlásit a vkládá ji zpět do nabíječky. Díky tomuto přihlašování a odhlašování je známa informace, kdo je odpovědný za jaké úkony.

Každý skladník si organizuje ukládání materiálu s pomocí informačního systému PIS, kde má snadno k dispozici informace o tom, kde je pro daný materiál vhodné skladovací místo. PIS je naprogramován tak, aby byl materiál skladován správně jak co se týče velikosti palet, tak také například nosnosti jednotlivých úrovní regálů.

Pokud má skladník uložit několik skladových položek vedle sebe, může je nejdříve všechny uložit do regálu a poté zpětně načítat kódy do systému PIS pomocí čtečky čárových kódů. Pokud ukládá položky do různých skladových míst vzdálených více od sebe, je lepší je ihned skenovat do systému PIS. Při ukládání materiálu do regálů skladník vybere na čtečce operaci uskladnění a následně skenuje čárový kód kóje a palety. U skenování kóje a palety nezáleží na pořadí. Do jedné kóje může skladník uložit tři europalety vedle sebe.

Na obrázku 4.8 jsou znázorněny jak standardizované europalety, tak i palety atypických rozměrů, a to například u dřevěných bedýnek Kinex. Dále mezi manipulační a přepravní jednotky využívaných ve skladu patří nahoře uprostřed velké papírové bedny, zleva dole dřevěné ohrady s paletou, dřevěné bedny, železné klece (gitterboxy).



Obrázek 4.8 – Manipulační a skladovací jednotky

Zdroj: Bonatrans (2018)

Ve skladu se nepoužívají pouze europalety, ale i palety atypických rozměrů. Některé z těchto atypických palet jsou ukládány na standardní europaletu. Na europaletu jsou ukládány z toho důvodu, že ve výrobě mají k dispozici určitý typ vysokozdvizného vozíku, který by s atypickou paletou nebyl schopen manipulovat. Mezi další využívané palety patří malé palety, které jsou v regálech ukládány na rošty.

Tyto rošty se nenacházejí na všech regálech, malé palety mají tudíž limitována svá skladová místa, kde mohou být uloženy. Informace o tom, na jakých místech se rošty nacházejí, jsou zaznamenány v informačním systému PIS. Uskladnění materiálu na rošty je časově méně náročné než ukládání materiálu na regál bez roštu. Skladník musí být plně soustředěn na to, kde materiál ukládá, a musí uložit paletu přímo na hrany regálů. Při ukládání na rošt je manipulace s materiálem jednodušší. Rošty jsou také ve skladu k dispozici z důvodu lepší stability při ukládání, zrychlení času a bezpečnosti. Při pádu by materiál nespádl až na zem, ale propadl by se na nejbližší patro, kde se nachází rošt. Uskladnění materiálu je časově velmi náročná operace, kterou nelze urychlit.

Pokud je díky dobré komunikaci mezi jednotlivými provozy známa informace, že určité skladové položky půjdou v brzké době do výroby a jejich stav na skladě je nulový – nejsou tyto položky uskladňovány do regálů. Materiál je uložen na volné skladové ploše, aby byl

jeho následný návoz do výroby jednodušší a časově méně náročný. Vychystávání probíhá podle metody FIFO, a tak může být na volnou skladovací plochu uložen pouze materiál, který již není ve regálech naskladněn.

Výhody a nevýhody současného provádění operace „Ukládání materiálu do skladu“

Rozhodující výhodou nového systému skladování spočívá ve vybudování nového skladu a využití výškových paletových regálů a velkým množstvím paletových míst. Ve srovnání s původním stavem skladování v pronajatých skladech v různých oblastech města Bohumín se dá hovořit o velkém kroku kupředu. V pronajatých prostorách byl materiál skladován neefektivně na skladových místech na podlaze, kdy podlaha místy ani nebyla v adekvátních podmínkách, jak je tomu ve skladu novém. S vybudováním nového centrálního skladu nedošlo tedy jen k zefektivnění skladování, co se týče lepšího využití prostoru skladu, ale také k úsporám v podobě zkrácení tras na přepravu materiálu a snížení nákladů na přepravu.

Společnost Bonatrans při výběru skladovacího systému oslovila společnost, která se zabývá řešením automatizovaných skladových systémů. Regálový systém byl vybudován pro nový sklad na zakázku podle určitých požadavků společnosti. Rozhodnutí zvolit dodavatele pro skladovací systémy bylo dalším dobrým krokem společnosti, jelikož byly regály sestaveny na míru nároků na materiál. Skladovací regály jsou sestaveny v podmínkách platné legislativy a jiných předpisů a v případě jakýchkoliv problémů je možno tyto problémy řešit se samotným dodavatelem. Kdyby bylo řešení regálů budováno podnikem interně, byla by péče o ně daleko složitější a zavedení regálových systémů by trvalo daleko delší časové období.

Skladování v paletových regálech je prováděno na principu chaotického skladu, což je výhodné pro efektivnější využití skladových míst.

Nevýhodou skladování v těchto paletových regálech je omezená možnost pro ukládání palet atypických rozměrů. Tyto palety atypických rozměrů musejí být uloženy na paletová místa, kde jsou k dispozici rošty a paletové místo s roštem tedy nemusí být zcela efektivně využito. Malé palety mohou být uloženy na jednu standardizovanou europaletu a mohou být tak uloženy standardně i na paletovém místě, kde není k dispozici rošt.

Materiál, který nemusí být založen z důvodu brzkého návozu do výrobních provozů, je ukládán do volného skladovacího prostoru na podlahu. Komunikace mezi jednotlivými výrobními provozy a sklady je tedy dalším klíčovým bodem, nad kterým je třeba se pozastavit. Díky bezproblémové komunikaci by nemělo v podniku docházet k situacím jako je založení přijatého materiálu, který by měl být ve velmi brzké době navážen

do výrobních provozů. Kvůli zakládání materiálu do regálových systémů by byla vynaložena neúčelná práce, pokud by měl být materiál v krátkém časovém intervalu zpátky vychystáván. Proto je posilování komunikace mezi jednotlivými provozy velmi důležité. Díky této komunikaci může být ušetřen čas a také úsilí na jiné činnosti ve skladu. Je také důležité nepodcenit zaskladňování materiálu do volného úložného prostoru, aby zbytečně nedocházelo k hromadění materiálu na delší časové období.

Co se týče čteček čárových kódů, tak obrovské pozitivum tkví již u přihlašování skladníků na samotné čtečce. Díky přihlášení skladníka ke čtečce může být později nahlédnuto do evidence a může být zjištěno, kdo se podílel na jakékoliv skladové operaci. Díky těmto čtečkám je tak usnadněno i řešení případných problémů či jiných neshod, které by mohly nastat.

4.3.2 Skladování materiálu s vlivem na jakost

Materiál musí být skladován tak, aby nedošlo k jeho poškození, zničení nebo odcizení. Skladníci musejí brát zřetel na legislativu spojenou se způsobem uložení materiálu a na zásady bezpečné práce při manipulaci s materiálem. Za manipulaci s materiálem je zodpovědný skladník, který materiál přepravuje tak, aby nedošlo ke zhoršení kvality materiálu a manipulační prostředek byl efektivně využit. Za manipulační prostředek je považován paletovací vozík, ruční vozík a systémový vysokozdvizný vozík. V případě, že dojde při manipulaci s materiálem k jeho poškození, je skladník povinen tento materiál označit a uložit odděleně od ostatního materiálu. To vše proto, aby nedošlo k jeho uvolnění do výroby. Zaměstnanec vstupní kontroly musí provést záznam do knihy poškození, kde vyplní formulář s názvem „Zápis o poškození materiálu na závodě“. Skladník poté musí informovat o vzniklé situaci nákupního referenta, který tuto situaci následně řeší.

Odděleně musí být uložen i ten materiál, kterému vypršela lhůta skladovatelnosti. Tento údaj je obvykle vyznačen na samotném výrobku anebo na jeho obalu jako je to například u barev. I v tomto případě je takovému materiálu zabráněno uvolnění do výroby. Materiál by měl být vydáván podle končících lhůt skladovatelnosti podle metody FEFO.

V metodické příručce podniku jsou popsány skladovací podmínky materiálu s vlivem na jakost. Je v ní vymezeno, jakým způsobem má být s materiálem manipulováno a jak má být správně skladován, aby nedocházelo k zhoršení vlastností materiálu. Pravidla uskladnění materiálu jsou k nahlédnutí v příloze č. 3.

Při umístění materiálu do skladu je nutné přihlédnout k povaze samotného materiálu a také k rizikům, která mohou ovlivnit jakost uskladněného materiálu. Materiál, jehož jakost

je ohrožena rizikem koroze, je vhodné skladovat v suchých prostorách. Klimatické podmínky umístění materiálu jsou hlavním z faktorů pro výběr typu skladu, ve kterém bude materiál skladován. Sklad může být vytápěn, větrán, či musí být udržována určitá teplota. Některé ze zmíněných materiálů (např. ložiska) musí být uskladněny v původních obalech a rizikem je pro tyto materiály porušení originálního balení. Lhůta skladovatelnosti se liší podle druhu skladovaného materiálu. Materiál může být uložen na dobu neomezenou, doporučenou anebo předepsanou podle výrobce na obalu. Při ukládání a vychystávání materiálu je využívána metoda FIFO.

Mezi nejvíce obrátkové skladové položky spadají komponenty do výroby, naopak mezi materiály s dlouhou dobou obratu patří náhradní díly a reklamace.

Ukládání a vychystávání dle metody FIFO

Při zohledňování metody FIFO při ukládání a vychystávání materiálu se skladníci snaží zorganizovat práci tak, aby minimalizovali i množství tras vysokozdvížného vozíku v rámci jedné skladové uličky. Snaží se trasu zkracovat tím způsobem, že nejdříve ukládají materiál do předních paletovacích míst v rámci uličky. Tímto způsobem snižují nároky na pohyb systémového vysokozdvížného vozíku a nejezdí tak nesmyslnými průjezdy tam a zpátky. Tento způsob ukládání a vychystávání by měl být časem řešen i samotným informačním systémem PIS. Bohužel v současné době na tomto zlepšení stále pracuje IT oddělení. Až bude toto hledisko a způsob ukládání a vychystávání zohledněno v informačním systému, budou skladníkům na monitoru při ukládání či vychystávání v systémovém vysokozdvížném vozíku vypsány skladové položky přesně v pořadí dle metody FIFO a také dle minimalizace tras vysokozdvížných vozíků.

4.4 Vychystávání materiálu a jeho navážení do výroby

V této části bude popsáno, jakým způsobem je v Centrálním skladu S13 vykonávána operace vychystávání materiálu a také, jakým způsobem je vychystaný materiál navážen do kooperujících provozů. Po popsání způsobu vykonání těchto operací bude následovat stručné zhodnocení současného stavu.

4.4.1 Vychystávání materiálu ze skladu

Materiál je ze skladu vychystán podle požadavku na návoz komponentů. Tyto požadavky skladníci obdrží na jednotlivé dny v týdnu na základě výrobního plánu od výrobních provozů. Dle těchto požadavků skladník vychystává materiál v pořadí se zohledněním data naskladnění pomocí systémového vysokozdvížného vozíku (viz obr. 4.9) z výškových regálů.

V systémovém vozíku má skladník k dispozici monitor, na kterém se skladníkovi zobrazují informačním systémem PIS skladové položky k vychystání, a to podle data naskladnění. Při vychystávání se uplatňuje metoda FIFO. Vozík se v uličce mezi regály pohybuje směry dopředu a dozadu po indukční linii. Když vozík couvá tak výstražně pípá.



Obrázek 4.9 – Systémový vozík

Zdroj: Bonatrans (2018)

Požadovaný materiál skladník vyloží pomocí systémového vozíku na volnou plochu před výškové regály. Druhý skladník mu při tom asistuje a pomocí naftového vysokozdvížného vozíku vychystaný materiál převáží na volnou skladovací plochu, aby se prostor před paletovými regály nezahltil velkým množstvím vychystaného materiálu.

Operují tak dva skladníci současně, což je efektivní z hlediska času i produktivity vychystávání. Takto uložený materiál se poté ze skladu odepisuje pomocí čtečky čárových kódů. Ve čtečce se po přihlášení skladníka vybere úkon zrušení palety. Po naskenování čárového kódu na paletě je paleta v systému PIS zrušena.

Po takto zrušených paletách se dokument s návozy komponentů předá předákovi skladování, který musí v systému IFS materiál také vyskladnit. Na počítači ručně přepisuje v systému materiál do jiného skladu či provozu. Tato operace je nutná, jelikož by bez jejího provedení materiál zůstal stále na určitém skladě evidován, ale bez skladového místa. V IFS systému si předák skladování podle dokumentu návozu vyhledá číslo vychystané skladové položky a obezřetně provede přesun materiálu ze svého skladu do odebírajícího provozu. U převodu materiálu vypíše vychystané množství dle dokumentu návozu a operaci přesunu materiálu potvrdí.

Výhody a nevýhody současného provádění operace „Vychystávání materiálu ze skladu“

V současné době je materiál ze skladu vychystáván dle pokynů z odebírajících provozů, které jsou skladníkům sděleny pomocí písemného požadavku na návoz komponentů v papírové podobě. Tento formulář by měl být v blízké budoucnosti nahrazen elektronickou podobou tohoto dokumentu, který bude skladníkům zaslán emailem na chytré mobilní telefony. Nejen že tato změna pozitivně působí ve vztahu k životnímu prostředí, ale také emailově zaslané dokumenty budou jednodušeji předávány mezi provozy a komunikace tak bude na daleko lepší úrovni.

Samotné vychystávání materiálu z výškových paletových regálů je prováděno pomocí systémového vysokozdvizného vozíku. K operaci vychystávání materiálu z výškových regálů je potřeba dvou skladníků, aby práce probíhala co nejvíce efektivně a bez problémů. Zatímco jeden skladník podle požadavků ze systému PIS vychystává materiál, druhý skladník je k dispozici k překládání materiálu nahromaděného před regálem na jinou volnou skladovou plochu či hned do připraveného automobilu k návozu do výroby. Pokud jsou na směně k dispozici pouze dva skladníci a oba se věnují operaci vychystávání, nemůže být současně zvládána žádná jiná operace, jako je například ukládání právě přijatého materiálu. Tato operace tudíž musí být odložena do té doby, než skončí předchozí operace prováděná skladníky. Ve skladu by tak měli být k dispozici nejméně 3 skladníci, aby bylo možno soustředit se na více operací najednou.

Co se týče odepisování vychystaného materiálu pomocí čtečky čárových kódů, tak tento proces není stále doveden k úplné dokonalosti. Po odepisování jednotlivých palet čtečkou čárových kódů je nutno poté v informačním systému IFS osobně převést vychystaný a navážený materiál do jiných provozů, jinak zůstane materiál v evidenci stále naskladněn v Centrálním skladu S13, a to bez přiděleného paletového místa. IT oddělení pracuje na zdokonalení integrace systému IFS a PIS, aby při vychystávání a převážení materiálu

stačilo pouze materiál vyskladnit pomocí čtečky a materiál by byl automaticky převeden do jiného skladu či provozu. Materiál automaticky převáděný pomocí čtečky čárových kódů bude pro skladníky výhodou nejen kvůli úspoře času, ale bude například zamezeno působení lidských chyb, kdy může skladník omylem převést ručně materiál do nesprávného skladu.

4.4.2 Navážení materiálu do odebírajících provozů

Materiál je do výroby navážen podle „Požadavků jednotlivých úseků výroby na návoz materiálu“. Vychystávání materiálu a jeho následné navážení na pracoviště je velmi časově náročné. Vše záleží na době, kdy skladníci obdrží dokument „Požadavek na návoz komponent na den x. x. 2018“. Tento dokument je uveden v příloze č. 4. V tomto dokumentu jsou důležité informace k návozu jako je pořadové číslo, číslo skladové položky, název skladové položky, počet kusů a někdy i poznámka. V záhlaví dokumentu je identifikace úseku a osoby, kdo dokument vyhotovil.

Délka doby od přijetí požadavku až do jeho uskutečnění závisí především na tom, kdy byl požadavek na navezení přijat. Pokud je požadavek návozu přijat v brzkých ranních hodinách, tak je materiál v co nejkratším čase vychystán a navezen. Ovšem pokud přijde požadavek na navezení materiálu odpoledne, je dosti obtížné stihnout do konce ranní směny materiál vychystat a následně navézt. Velikost této doby je kratší, pokud jsou skladníci informováni, že určitý materiál nemusejí ani uskladňovat do regálů, protože bude v brzké době navezen do výroby. V tomto případě je po přijetí požadavku materiál jednoduše naložen do nákladního automobilu. Pokud je vystaven požadavek na materiál, který je uložen v regálech, je tato doba podstatně delší.

Mezi nejdůležitější faktory pro úspěšné zvládnutí navezení materiálu a zajištění plynulého procesu výroby patří bezchybná komunikace mezi dodavateli, nákupčími, skladem a také výrobou. Při dokonale integrované komunikaci by bylo možné zjistit, na kdy je plánován příjem materiálu na sklad pro plánovanou zakázkovou výrobu a také by bylo možné zkoordinovat uskladnění ve skladu snadněji. U rychloobrátkového materiálu se počítá s uskladněním na volné skladovací ploše, namísto uložení ve výškových paletových regálech. Díky dokonalým informacím je možno ušetřit čas jak na zakládání právě přijatého materiálu, tak také na jeho následné vychystávání při obdržení požadavku na návoz komponent do výroby.

K navážení materiálu je skladníkům k dispozici nákladní automobil značky IVECO. Kromě navážení do výroby je nákladní automobil využíván i jako prostředek k přepravě materiálu na vstupní technickou kontrolu. Do tohoto nákladního automobilu je možno naložit

6 tun materiálu. Má kapacitu 12 europalet nebo také 24 europalet, pokud jsou na sobě palety stohovány. Je možno stohovat takový materiál, který je nějakým způsobem seshora chráněn. Skladníci mohou stohovat například ložiskové komory, které jsou seshora chráněny polystyrenem. K dalším omezením stohování u nákladního automobilu patří nízké bočnice vozu, kvůli kterým není z hlediska bezpečnosti možno stohovat více než jen dvě palety na sebe.

Nákladní automobil je využíván nejvíce k návozu ložiskových komor a ložisek do provozu linky montáže, který je na obrázku 4.10 označen kolečky V5 a V11. Mezi další kooperační provozy patří provoz obrábějící výkovky s označením V22 a obrobna kol a náprav s označením V17. Ve větší míře jsou dále naváženy brzdové kotouče a převodovky do provozu montáže a povrchových úprav, který je na obrázku 4.10 označen pod zkratkou V6. Nevýhodou provozu montáže a povrchových úprav je velmi malý skladový prostor, proto musí být brán zřetel i na provádění operace navážení vzhledem k nedostatečně velkým skladovým prostorám u navazujícího článku.

Nákladní vůz je oprávněn řídit pouze jeden ze všech skladníků. Při každém navážení materiálu do výroby je nákladní automobil doprovázen vysokozdvížným vozíkem, který řídí další skladník, aby zabezpečil plynulou vykládku a navezení do skladu určitého provozu. Pokud je uskutečňováno navážení do výroby, tak dva skladníci jsou do tohoto procesu navážení zahrnuti a nemohou být tak k dispozici ve skladu. Pokud má řidič nákladního automobilu volno nebo je na nemocenské, společnost objednává nákladní automobil včetně řidiče od soukromé společnosti.

Navážení materiálu je založeno na principu tahu, kdy se frekvence navážení materiálu v průběhu týdne může i výrazně lišit, neboť se jedná o zakázkovou výrobu či o výrobu o malých sériích. Jeden den může být navezeno přes 50 kusů určité komponenty a další den k navážení stejné komponenty nemusí vůbec dojít. Výkyvy v těchto naváženích v průběhu různých dvou týdnů budou následně vyobrazeny s využitím Sankeyova diagramu. Pro snadnou interpretaci Sankeyova diagramu bylo potřeba vyčíslit vzdálenosti mezi jednotlivými úseky.

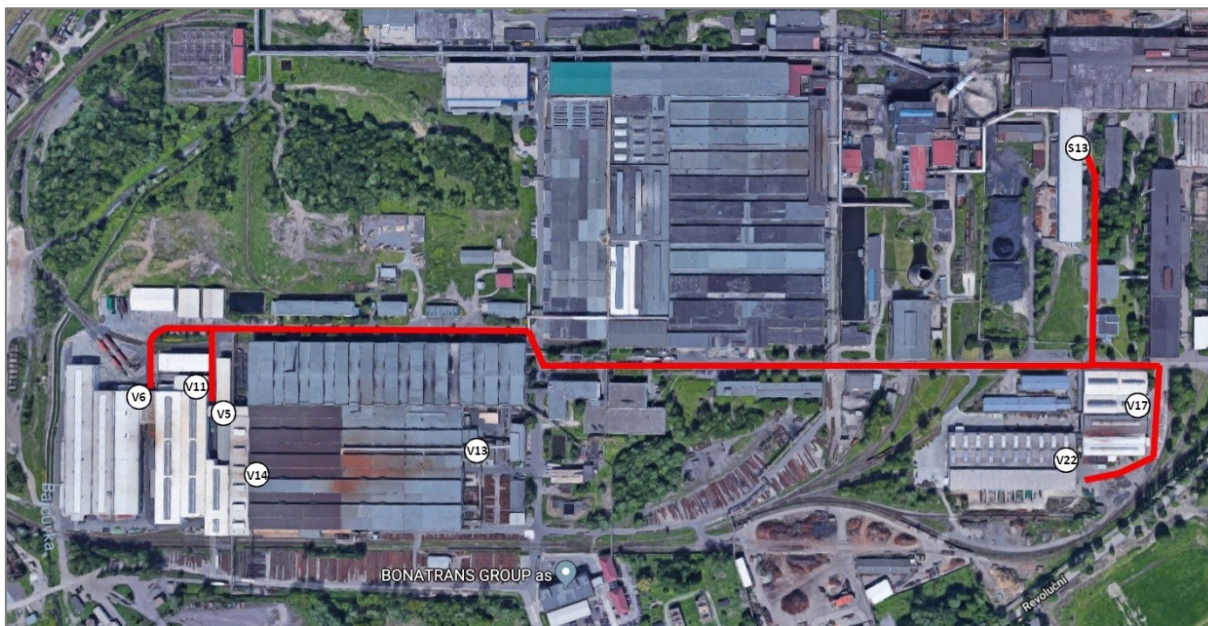
V tabulce 4.1 je uveden stručný přehled vzdáleností mezi centrálním skladem a jeho kooperačními provozy, které jsou označeny svými zkratkami.

Tabulka 4.1 – Vzdálenosti mezi Centrálním skladem a provozy

Centrální sklad	Provozy	Vzdálenost provozů od Centrálního skladu (m)
S13	V5	1 015
	V6	1 019
	V11	1 015
	V13	890
	V14	1 015
	V17	297
	V22	425

Zdroj: vlastní zpracování s využitím funkce měření vzdálenosti od Google Maps

Na obrázku 4.10 je na mapě vyznačena červeně trasa mezi Centrálním skladem S13 a provozy, se kterými téměř denně kooperuje. Bílá kolečka na mapě znázorňují označení jednotlivých budov.



Obrázek 4.10 – Trasa mezi Centrálním skladem a jeho kooperačními provozy

Zdroj: vlastní zpracování s využitím Google Maps

Pro srovnání objemů a frekvencí materiálových toků byly zvoleny dva týdny v různých měsících, a to v prosinci a lednu. Srovnání je zpracováno na základě interních dokumentů

společnosti – návozy komponent do provozů na jednotlivé dny. V příloze č. 4 je uveden vzor dokumentu – požadavek na návoz komponent a také příklad požadavku na návoz ze dne 22. 12. 2017.

V příloze č. 5 jsou znázorněny skladové položky a jejich množství v návozech daného týdne, u kterých bylo snadno zjistitelné datum přijetí na sklad i datum vychystání a navezení. Z těchto údajů byla vypočítána doba pobytu materiálových položek ve skladu. V této tabulce se vyskytují i takové druhy skladových položek, které byly do skladu přijaty už v únoru či červnu roku 2017. Byly ale vychystány a navezeny i položky, které byly do skladu přijaty i méně než týden před jejich navezením do výroby. V týdnu 18. - 22. 12. 2017 bylo celkem navezeno 1747 ks materiálových komponent. Pokud bychom se zaměřili například na 90 dní, bylo po tuto dobu uloženo ve skladu 72 ks ze všech navezených materiálových komponent. Zbýlých 1 675 ks materiálových komponent bylo ve skladu uloženo po dobu menší než 90 dní.

U některých položek dokonce nastává situace přijetí a hned následného navážení do výroby. Tento způsob objednávání materiálu na uspokojení potřeb plynulé výroby je typický pro zakázkovou výrobu. U 1 015 ks materiálových komponent byla doba zdržení ve skladu minimální, a to pouze jeden den, kdy byl materiál do skladu přijat a v tentýž den i navezen do výroby. Mezi takové rychloobrátkové položky patří nejčastěji ložiskové komory či ložiska.

Z dat uvedených v tabulce bylo vypočteno, že průměrná doba strávená ve skladu je 55 dní. Tento průměr vykazuje vysokou hodnotu například kvůli položce Z000010300207 o 24 kusech přijaté v měsíci lednu, která byla ve skladu nejdéle, a to po dobu 351 dní. Je nutno zdůraznit, že data jsou zkreslena o chybějící údaje o datu přijetí na sklad u některých ze skladových položek, a proto se v této tabulce počítá pouze s 1 747 ks materiálu, u kterých je provedena analýza o počtu dní, po kterou byl materiál ve skladu. Z interních dokumentů nebylo možno data o přijetí do skladu zjistit, a jejich dopátrání by bylo příliš náročné, proto je analýza zjednodušena. V tabulce v příloze č. 6 je znázorněn veškerý materiál, který byl v tomto období navezen, celkem bylo navezeno 4 195 ks materiálu. Tato příloha bude současně s přílohou č. 8 využita k vyčíslení celkově navezeného materiálu do jednotlivých provozů v daných obdobích.

V příloze č. 7 lze vidět evidenci skladových položek navezených v období 22. - 26. 1. 2018. Celkem bylo podle této tabulky navezeno 1668 materiálových komponent. Z těchto dat bylo vypočítáno, že průměrná doba strávená ve skladu je 90 dní. V tabulce se vyskytují i položky, které byly do skladu přijaty už v únoru či červnu roku 2017. V tomto

týdnu nebyl ani jeden kus materiálu navezen v den jeho přijetí. Pouze 36 ks materiálových komponent bylo ve skladu uloženo na dobu dvou dní, to znamená, že byly přijaty a druhý den navezeny. Mezi takové rychloobrátkové položky patří nejčastěji ložiskové komory či ložiska. Na dobu větší než 90 dní bylo ve skladu uloženo 826 ks materiálových komponent. Z 826 ks materiálových komponent bylo 410 ks ve skladu uloženo na více než 300 dní. Zbylých 842 ks materiálu bylo ve skladu uloženo na dobu kratší než 3 měsíce. Ve srovnání s návozy z měsíce prosince byla v tomto období vykázána daleko delší průměrná doba uložení materiálu ve skladu.

Bohužel se jedná opět o zjednodušenou analýzu doby pobytí materiálu ve skladu. V tabulce v příloze č. 8 je kompletní seznam skladových položek a jejich množství, které byly ve skutečnosti do provozů navezeny. Celkově bylo navezeno 5 038 ks materiálu.

Analýza doby pobytí materiálu ve skladu nemohla být provedena tak, aby v sobě odražela reálné skutečnosti návožů ve vybraných dvou týdnech v měsíci prosinci a lednu. Aby mohla být analýza provedena správně se všemi odpovídajícími skutečnostmi, je zapotřebí uvádět datum přijetí materiálové položky na všechny požadavky návožů. V příloze č. 4 je u vyplněného dokumentu „Požadavek na návoz komponentů na den: 22. 12. 2017“ ve sloupci „výkres“ i datum přijetí materiálu na sklad. V některých požadavcích na návoz komponent tyto údaje chyběly, a tak nebylo možno analýzu provést úplným způsobem.

V tabulce 4.2 je zpracován z příloh č. 6 a č. 8 jednoduchý přehled o množství navezeného materiálu do jednotlivých provozů. Tato tabulka byla zpracována z interních dokumentů - požadavků na návoz komponent ve vybraných obdobích.

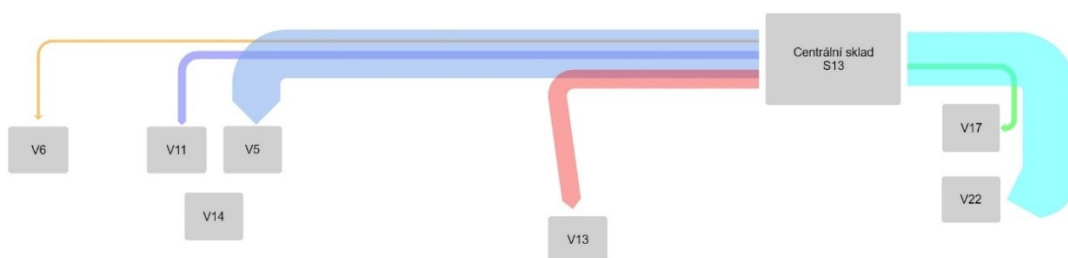
Tabulka 4.2 – Počet navezeného materiálu v kusech do jednotlivých provozů

Týden 18. 12. - 22. 12. 2017		Týden 22. 1. - 26. 1. 2018	
Označení provozu	Počet navezeného materiálu v kusech	Označení provozu	Počet navezeného materiálu v kusech
V6	6	V6	8
V11	108	V11	1 313
V5	1 584	V5	3 450
V14	0	V14	3
V13	598	V13	102
V17	65	V17	162
V22	1834	V22	0
CELKEM	4 195	CELKEM	5 038

Zdroj: vlastní zpracování podle Bonatrans (2018)

Návozy těchto komponent budou vyobrazeny prostřednictvím Sankeyových diagramů, kde bude poukázáno na to, kolik materiálu bylo do jednotlivých provozů přepraveno a jak jsou tyto provozy od centrálního skladu vzdáleny. Vzhledem k objemům návozů a vzdálenostem kooperujících provozů je potřeba zdůraznit, že skladník řídící nákladní automobil a pomocný skladník s vysokozdvizným vozíkem stráví mimo prostory centrálního skladu podstatnou část směny. I když si v tabulce 4.2 můžeme všimnout, že v některých dnech jsou rozdíly v objemu naváženého materiálu velké a automobil může být využíván v některých dnech více a jindy nemusí být vytížen vůbec. Například do provozu V22 bylo ve vybraném týdnu z prosince navezeno 1 834 ks materiálu, kdežto v průběhu vybraného týdne v lednu nebyla navezena ani jedna materiálová komponenta.

Z tabulky 4.2 byly zpracovány Sankeyovy diagramy pro představu materiálových toků mezi zúčastněnými provozy. Délka šipek znázorňuje vzdálenost od centrálního skladu a jejich šířka vyjadřuje objem materiálu, který lze jednotlivě najít v tabulce 4.2. Z poskytnutých podkladů podnikem bylo možno najeté kilometry dopravních prostředků zpětně sledovat pouze s ohledem na celý měsíc. Původně chtěla autorka analyzovat, kolik materiálu bylo v jednotlivých obdobích navezeno, kolik kilometrů bylo najeto na všech trasách v jednotlivých dnech a také kolik času skladníci museli pobýt mimo prostory centrálního skladu. Kompletní analýza tak nemohla být kvůli chybějícím údajům provedena, v Sankeyových diagramech tak budou návozy analyzovány ve zjednodušené podobě.



Obrázek 4.11 – Sankeyův diagram návozů do výroby v období 18. 12. - 22. 12. 2017

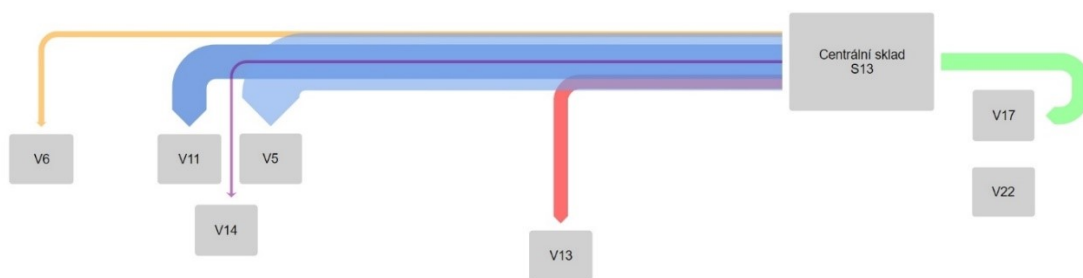
Zdroj: vlastní zpracování

V období od 18. 12. - 22. 12. 2017 bylo nejvíce kusů materiálu navezeno do provozu V22 (Provoz obrábějící výkovky) a V5 (Provoz linka montáže), na obrázku 4.11 lze velký objem navezeného materiálu pozorovat na tloušťce šipek do provozů V5 a V22, kde bylo celkem navezeno 3 418 ks materiálu. Největší množství materiálu bylo v průběhu tohoto týdne navezeno do budovy V22. V této budově jsou provozy PPÚ 2 VKG a zároveň PM 2. Tyto provozy nejsou příliš vzdáleny od centrálního skladu S13 a přeprava materiálu do tohoto

provozu je méně časově náročná, než do provozu V5. Do provozu V22 je navážen zejména spojovací materiál menších rozměrů, jako jsou šrouby nebo například matice, neměl by tedy být brán takový velký ohled na obrovské množství navezeného materiálu. Tento druh materiálu je možno navézt i v rámci jednoho navezení a není potřeba opakovaného využívání nákladního automobilu. Právým opakem je další provoz s nejpočetnějšími položkami, a to provoz V5. Přesuny materiálu do Provozu linky montáže byly nejnáročnějšími nejen co se týče objemu naváženého materiálu, ale také vzdáleností, která je vzhledem k ostatním kooperujícím provozům podstatně větší. Provoz V5 je od centrálního skladu vzdálen 1 015 m, kdežto provoz V22 je vzdálen pouhých 425 m.

Za povšimnutí stojí i velký objem materiálu navezeného do tohoto provozu v pátek 22. 12. 2017, který lze zjistit z tabulky v příloze č. 6. Tento den bylo z celkového navezeného množství 1 584 ks materiálu navezeno 760 ks materiálu. Velký objem materiálu navezený v pátek může být zdůvodněn zajištěním plynulé výroby o víkendu. Aby byly návozy v tento den úspěšně zvládnuty, je důležité přijmout požadavek k návozu od kooperujících provozů již v ranních hodinách. Nemůže dojít k nezvládnutí návozu, i když jsou požadavky na návoz komponent větší než obvykle, a i když jsou do skladu zaslány pozdě. Výroba se nesmí zastavit a komponenty do provozů musí být nutně navezeny. Pokud je požadavek zaslán se zpožděním, je nutné zajištění skladníků i na přesčasovou práci během týdne nebo i na víkendy.

Další Sankeyův diagram (viz obr. 4.12) byl zpracován pro vybraný týden v lednu, aby bylo možno porovnat výkyvy v návozech komponentů do kooperujících provozů. V období od 22. 1. - 26. 1. 2018 bylo celkem navezeno 5 038 ks materiálu.



Obrázek 4.12 – Sankeyův diagram návozů do výroby v období 22. 1. - 26. 1. 2018

Zdroj: vlastní zpracování

Ve srovnání s předchozím diagramem lze pozorovat, že větší návozy byly uskutečněny s provozy vzdálenějšími centrálnímu skladu, jako jsou budovy provozů s označením V5 a V11. Nejvíce materiálu bylo navezeno do provozu V5, a to v objemu 3 450 ks. Mezi navážené komponenty patřily ložiskové komory, ložiska, brzdové kotouče anebo také ložiskové tuky, šrouby, koncové desky a další. Do provozu V5 je přeprava materiálu náročná, a to jak vzhledem k velikosti přepravovanému materiálu, tak i k tomu, že je k dispozici pouze jediný nákladní automobil. Tento nákladní automobil musí tak opakovaně provádět trasy mezi centrálním skladem a vzdáleným provozem, tak aby byl přepraven veškerý požadovaný materiál. V tomto týdnu byly naváženy velké objemy materiálu, které vyžadují velké nároky na prostor v nákladním automobilu. Takové návozy materiálu vyžadují přítomnost řidiče nákladního automobilu a také doprovázejícího skladníka, který s návozem a vykládkou materiálu pomáhá. Pokud jsou tedy ve skladu k dispozici jen 2 skladníci, tak může být těžko vykonávána další činnost a sklad tak zůstává po dobu jejich nepřítomnosti nečinný.

Na příkladu návozu ze dne 26. 1. 2018 na návoz materiálu do provozu V5, může být znázorněno, jakým způsobem automobil materiál přepravuje. V tomto požadavku jsou tři druhy skladových položek, a to ložiskové komory o 170 ks, ložiska o 340 ks a doplňkový materiál jako jsou labyrinty, šrouby, podložky a o-kroužky o 85 ks. V tomto případě je nutno materiál navézt do provozu na třikrát, jelikož ložiska jsou balena po 24 kusech v bednách na malých paletách. Skladníci musí brát ohled na kapacitu nákladního automobilu, ale snaží se navézt do provozů co nejvíce materiálu najednou. V případě, že je automobil do jednoho provozu naložen jen z poloviny, může být přidán i jiný materiál do ostatních provozů a během trasy mohou být navštíveny i jiné provozy.

Dalším nejvytíženějším provozem, co se týče navážení, byl provoz V11, do kterého jsou naváženy převodovky, brzdové kotouče, koncové desky, ložiska, ložiskové komory, ale také i matice, oleje a další.

Výhody a nevýhody současného provádění operace „Navážení materiálu do výroby“

Úroveň provedení operace navážení materiálu do výroby závisí na mnoha působících faktorech. Jedním z faktorů je správnost vyplněných požadavků v dokumentu na návoz ze strany jednotlivých provozů anebo také kvalita provedení samotných operací vychystávání a navážení materiálu. Je důležité vychystat správný materiál ve správném množství. Skladníci do některých provozů navážejí i kusy určitých materiálů navíc, a to jen když vědí, jaký materiál by dle předchozích zkušeností mohl být provozem dále požadován. Tento krok

si mohou dovolit udělat jen u takových provozů, kde jsou k dispozici dostatečné skladové kapacity. Například u Provozu montáže a povrchových úprav (V6) je velmi malý skladový prostor, proto musí být brán zřetel i na provádění operace navážení vzhledem k nedostatečně velkým skladovým prostorům u navazujícího článku.

V podniku neexistují v současné době žádné podmínky či pravidla, které by jakýmkoliv způsobem udávaly, do jakého časového okamžiku v rámci směny je potřeba plány navážení zaslat do skladu, aby materiál mohl být vychystán a navezen přesně tentýž den. Někdy se ve skladu může stát, že plány navážení do výroby jsou přijaty v odpoledních hodinách a operace vychystání materiálu a jeho následné navážení nemůže být bez přesčasové práce tentýž den zvládnuta. Je také potřeba brát v úvahu, že Centrální sklad S13 operuje pouze přes týden od pondělí do pátku, a tak musí být uskutečněny i návozy materiálů, které budou potřeba přes víkend do nepřetržitého výrobního provozu. Kvůli pozdě dodaným požadavkům na návozy tak skladníci musejí pracovat přesčas přes týden a někdy i během víkendů. V měsíci prosinci byly u skladníků celkově přesčasy vyčísleny na 33 hodin. V lednu byla situace ještě vážnější, skladníci museli zabezpečit plynulou výrobu navážením v přesčasech o celkovém počtu 65,5 hodin. Nepřetržitou výrobou jsou požadovány přesné přísuny materiálu a nemůže nastat situace, kdy by materiál nebyl do výroby navezen. Tabulka s vypsanými přesčasy je k nahlédnutí v příloze č. 9. Přesčasy v následujících měsících nebyly až tak dramatické, z toho důvodu, že si společnost pronajala externí nákladní automobil. Tímto krokem se sice podařilo podniku snížit náklady na přesčasovou práci, ovšem za cenu jiných vznikajících nákladů ve formě pronájmu externího automobilu s řidičem.

Analýza návozů pro týdny v prosinci a lednu musela být provedena ve zjednodušené formě z důvodu absence některých důležitých údajů. Aby mohly být v podniku zpětně návozy vyhodnocovány, musely být k dispozici údaje o přesném počtu najetých kilometrů mezi provozy nákladním automobilem a také vysokozdvížnými vozíky. Pro účely diplomové práce byly poskytnuty pouze záznamy o ujetých kilometrech jednotlivými vozidly (nákladní automobil IVECO, vysokozdvížný vozík) za měsíc. Z těchto dat bylo možno zpětně vyhodnotit najeté kilometry za den pouze prostřednictvím průměrů. Tato data o ujetých kilometrech za den ale nejsou pro analýzu podstatná, jelikož průměrné hodnoty nevykazují žádné odchylky mezi jednotlivými dny v návozech v průběhu jednotlivých týdnů. I když se v podniku zaznamenávají denně trasy a počty najetých kilometrů jak u nákladního automobilu (v kilometrech), tak i u vysokozdvížných vozíků (v motohodinách), nebylo možné tuto analýzu zpracovat z důvodu příliš náročného sběru dat.

V podniku také není zaznamenáváno, jakou dobu skladníci stráví mimo prostory skladu, proto ji nebylo možné žádným způsobem vykalkulovat.

Na některých poskytnutých dokumentech (Požadavky na návoz komponent) chyběly informace jako je datum přijetí materiálu do skladu, proto nebylo možné analyzovat dobu pobytí materiálu ve skladu u všech navezených skladových položek. Tuto dobu by bylo možno zjistit u všech skladových položek z informačního systému IFS, kde lze snadno vyhledat údaje o příjmu, ovšem tento sběr dat by byl příliš náročný pro analýzu nespočtu skladových položek.

Navážení materiálu do výrobních provozů bylo v měsících prosinci a lednu prováděno pomocí nákladního automobilu, který může řídit pouze jeden ze všech skladníků. Což může být nevýhodné, pokud v daný den nebude tento skladník k dispozici. Zvláště když je s navážením materiálu do výrobních prostor spojen i další skladník, který řidiče doprovází s vysokozdvížným vozíkem a pomáhá s vykládkou materiálu. Pokud jsou k dispozici pouze dva skladníci, tak se zároveň nemohou provádět ani další činnosti ve skladu, jako je ukládání nově přijatého materiálu.

5 Návrh na zlepšení

V této části budou rozepsány návrhy na zlepšení výše analyzovaných činností. Budou navržena opatření zejména u činností, u kterých byly zjištěny nevýhody jejich provádění. Dále bude navržena systematika provádění analýzy návozu, kterou by podnik mohl v budoucnu realizovat.

5.1 Návrh na zlepšení činnosti příjem materiálu do skladu

Situace se ztíženou komunikací skladníka s řidičem by mohla být u vykládky kamionu usnadněna, pokud by na budově zvenčí byla vedle rampy umístěna výstražná světla, která by mohla udat blikajícím signálem řidiči, že k rampě již může couvat. Další možností by mohlo být okénko umístěné vedle rampy, díky kterému by skladník mohl dát pokyn řidiči prostřednictvím neverbální komunikace jako je signál rukou, že řidič může či nemůže couvat.

5.2 Návrh na zlepšení činnosti ukládání materiálu do skladu

Omezená využitelnost některých paletových míst by mohla být zvýšena zakoupením roštů, a to na všechna paletová místa. Jejich využitelnost by byla podstatně navýšena, jelikož by i palety nestandardních rozměrů měly větší možnosti, co se týče umístění v regálovém systému, ovšem s ohledem na limitující hmotnostní podmínky. Se zavedením roštů by nedošlo jen k zvýšení využitelnosti většiny paletových míst, ale došlo by i ke zlepšení pracovních podmínek pro skladníky. Materiál na paletě by bylo jednodušší a časově méně náročné založit na rošty než na prázdný paletový regál. V současné době je v regálovém systému 792 pozic s rošty, zbylých 1 156 pozic zatím rošty postrádá. Cena jednoho roštu je 948 Kč. Tato cena byla z důvodu citlivých dat upravena koeficientem. Na pořízení roštů na všechny zbývající pozice by musela být vynaložena investice ve výši 1 095 888 Kč. V podniku by mohly být rošty zaváděny na všechny pozice postupně, například ve dvou vlnách, kdy by v prvním roce byla vynaložena investice ve výši 547 944 Kč a dalším roce investice opět ve stejné výši.

Efektivita ukládání materiálu do jednotlivých paletových regálů by mohla být zvýšena, kdyby byly v podniku více využívány standardizované europalety. Cena jedné europalety je 195 Kč a v podniku koluje v současné době 200 kusů těchto standardizovaných europalet. Cena europalety je také zkreslena koeficientem. Díky standardizovaným paletám by mohla být efektivněji využita všechna skladovací místa v rámci všech regálů. V podniku by se mohl zvýšit počet kolujících palet, anebo by se mělo uskutečnit jednání s těmi dodavateli materiálu,

kteří dodávají komponenty na atypických paletách. Pokud by byla ze strany dodavatele tato změna umožněna, problém atypických palet by byl jednoduše vyřešen. Ovšem pokud by byly rošty zavedeny na veškerá paletová místa, nebylo by potřeba s dodavateli o tomto problému jednat. Na všechny pozice s rošty by bylo možno ukládat i některé palety atypických rozměrů.

Dalším krokem kupředu by mohlo být zavedení pravidel pro volný skladovací prostor. Volný skladovací prostor na zemi by měl být vyznačen a barevně oddělen od ostatních prostorů, nebude tak docházet k zahlcování plochy, která by měla být uvolněna zejména pro snadný pohyb dopravních prostředků ve skladu. Volný skladový prostor by měl být do informačního systému zaveden pod svým názvem, aby vše bylo dokumentováno. Větší důraz by mohl být kladen také na dobu, po kterou je materiál na volném skladovací ploše uložen. Na tuto plochu by měl být uložen pouze materiál, o kterém se ví, že půjde v brzké době do výroby a jehož skladová zásoba je nulová. Doba, po kterou by materiál mohl být uložen na této ploše, by mohla být stanovena okolo 2 pracovních dní. Materiál, u kterého se předpokládá, že půjde do výroby například do doby 2-3 týdnů, by mohl být uložen na taková skladová místa, která jsou co nejbližší začátku regálové uličky. Kvalita provedení plánování ukládání materiálu a stanovení správných skladovacích míst se bude odvíjet podle komunikace mezi jednotlivými zainteresovanými stranami jako jsou dodavatelé, pracovníci skladu, výroby a také nákupu.

5.3 Návrh na zlepšení činnosti vychystávání materiálu a jeho navážení do výroby

V podniku by měla být zavedena pravidla pro zaslání požadavku na navezení materiálu, zejména co se týče stanovení jejich doby doručení do odesílajících provozů. V současné době jsou požadavky na návoz do výroby z některých provozů zasílány s mírným zpožděním a následkem jsou náklady ve formě přesčasů, které musí být skladníkům vypláceny ve formě mezd. Největší důraz by měl být brán na plány navážení v páteční den, aby nedocházelo k tomu, že by skladníci museli do skladu přicházet na přesčasovou práci a na práci v rámci víkendů. Včasnost požadavků je také podmíněna přesným a neměnným plánem výroby. Obvykle jsou skladníci informováni o určitém plánu výroby tři dny předem.

I když je navážení do výroby v souladu s požadavky výrobních provozů a nevyskytují se žádné prostoje z výroby z titulu nedostatku materiálu, je příležitostně včasné navážení materiálu do výroby na úkor nákladů ve formě přesčasů u skladníků. V měsíci lednu byly celkové přesčasy skladníků vyčísleny na 65,5 hodin. Mzda skladníka nemůže být uvedena,

jelikož se jedná o velice citlivý údaj, a bude proto počítáno s průměrnou mzdou skladníka z internetového katalogu nabídky prací prace.cz. Mzda byla vypočítána jako průměr mezd nabízených za práci skladníka ke dni 9. 6. 2018 v oblastech měst Karviné a Ostravy z celkem 67 nabízených pozic. Průměrná mzda skladníka podle výpočtu činí 19 500 Kč. V tomto případě by se čistá mzda skladníka pohybovala ve výši 15 494 Kč a příspěvek na sociální a zdravotní pojištění placené zaměstnavatelem by bylo ve výši 6 630 Kč. Roční náklady podniku na mzdu jednoho skladníka jsou ve výši 265 500 Kč, pokud nebyla během roku uskutečněna žádná přesčasová práce. Tyto roční náklady jsou v současné době vyšší, jelikož skladníci musejí docházet do skladu na přesčasovou práci. Za práci přesčas nad stanovenou týdenní pracovní dobu zaměstnanci náleží navíc 50 % jeho průměrné hodinové mzdy a příplatek 5 Kč při odpolední směně. Za přesčasovou práci v rámci víkendů zaměstnanci náleží kromě mzdy 50 % hodinové mzdy za práci přesčas, a také 50 % za přesčasy o víkendech. Na výpočet mezd skladníků za přesčasovou práci je možno nahlédnout v příloze č. 9. Přesčasy byly vypočítány na základně počtu pracovních dní v měsíci, kdy v prosinci bylo těchto dní 19 a v lednu 22. Jedna směna skladníka trvá 7,5 hodin a měsíční mzda je ve výši 19 500 Kč. Z této mzdy byla dle počtu pracovních dní a délky směny vypočtena klouzavá hodinová mzda, která byla v měsíci prosinci ve výši 136,84 Kč a 118,18 Kč v měsíci lednu. V prosinci byly přesčasy za všechny skladníky vyčísleny na 8 810 Kč. V lednu byla hodnota přesčasové práce ještě vyšší, a to 13 697 Kč. Během těchto dvou měsíců byla celkově přesčasová práce o 98,5 hodinách, náklady podniku za přesčasovou práci dosáhly 22 507 Kč. Tyto náklady na přesčasovou práci by v budoucnosti nemusely být vynaloženy, kdyby podnik zavedl pravidla pro včasné přijetí požadavku na návozy.

Výhodnější by bylo pro časově zvládnutelné vychystání a navázení zavést systém, ve kterém by se respektovala pravidla o časech zaslání požadavků na návozy do výrobních provozů. Nejdůležitější je komunikace mezi sklady a výrobními provozy, jejichž úroveň poté odpovídá i provedením jednotlivých operací s nimi souvisejícími. Výrobní provozy mají mít také stručný přehled o tom, jaký materiál je v jednotlivých dnech přijat, aby dle svých výrobních plánů mohly poskytnout informace skladníkům o brzkém navázení. Ve skladu tak není potřeba daný přijatý materiál ihned naskladňovat do regálů a skladníci se tak mohou věnovat jiným operacím. Vzhledem k velkým objemům materiálu naváženého v pátek na plynulou výrobu o víkendech by bylo vhodné stanovit čas doručení požadavku na komponenty již předchozí den, anebo tentýž den v časných ranních hodinách. V ostatní dny v průběhu pracovního týdne by mohly být tyto požadavky obdrženy nejpozději do 10 h.

Dalším problémem při zpracování analýzy doby pobytí materiálu ve skladu byla absence dat, v poskytnutých materiálech, o přijetí materiálu do skladu u některých z vychystávaných položek. Na požadavku návozu by měly být v každém případě vyplněny všechny potřebné náležitosti tohoto dokumentu. Analýza by tak byla v budoucnu lépe proveditelná. Pokud by tato doba pobytí materiálu ve skladu byla podnikem sledována za delší časové období, než byly v tomto případě pouze týdny v rozlišných obdobích, mohla by být analýzou poskytnuto více relevantních informací pro optimalizaci organizace ukládání materiálu ve skladu a zvážení jiných přístupů uložení v rámci regálů a uliček.

V dalším návrhu pro zlepšení provádění skladových činností budou bráni v úvahu samotní pracovníci skladu a jejich počet. Nejprůhodnějším počtem skladníků se tedy jeví nejméně 3. Zlepšením současného stavu by mohlo být i získání řidičského oprávnění na nákladní automobil pro dalšího skladníka. Díky provedení analýzy jednotlivých operací v rámci Centrálního skladu S13 by mohl být stanoven optimální počet zaměstnanců, kteří by měli být denně ve skladu k dispozici.

Nejvhodnější by bylo vyčlenit operaci navážení na jednu novou pracovní pozici, která by mohla stále operovat mezi více provozy, a efektivněji tak využít nákladní automobil, který v době nečinnosti nebyl u skladu využit. Výhodou zavedení nové pracovní pozice by bylo i to, že by stále nekolísala počet osob operujících ve skladu. Díky analýze materiálových toků z uskutečněných provozů by bylo možné stanovit, jakým způsobem by nákladní automobil mezi provozy kooperoval, jelikož jsou zde jak provozy, se kterými se operuje na denní bázi, tak i provozy, do kterých se materiál naváží jen v ojedinělých případech. Nejvytíženější trasou jsou návozy do provozu V5, který je od centrálního skladu vzdálen přes jeden kilometr. Provoz V5 je v blízkosti i ostatních provozů, do kterých je materiál navážen z centrálního skladu S13. Kdyby byla práce navážení vyčleněna na novou pracovní pozici řidiče nákladního automobilu, mohl by mít své místo právě u těchto provozů, které jsou nejvíce u sebe. Automobil by tak mohl být snadněji využit i pro navážení materiálu z jiných skladů a doba jeho nečinnosti by nebyla tak velká, jako když je auto přiřazeno skladníkům centrálního skladu.

Pokud by byla nová pozice řidiče nákladního automobilu odměněna mzdou ve stejné výši jako za práci skladníka, byly by roční náklady podniku na nově vzniklou pozici ve výši 265 500 Kč. Tato částka zahrnuje čistou roční mzdu ve výši 185 940 Kč a dále příspěvek na sociální a zdravotní pojištění placené zaměstnavatelem v celkové výši 79 560 Kč. Pokud by na tuto pozici nebylo možné využít současný nákladní automobil operující u centrálního skladu, bylo by vhodné zakoupit nákladní automobil podobného typu pro řidiče nově vzniklé

pozice. Tyto náklady na provoz vlastního nákladního automobilu by byly nižší, než je tomu u pronájmu externího automobilu i s řidičem. Této externí služby začal podnik využívat od 5. 5. 2018. Díky pronájmu řidiče ubylo v následujících měsících nákladů na přesčasy, ale přibýlo nákladů na využití služeb externího podniku. K návozům je využíván automobil externí společnosti značky Renault Premium na 11 tun. Pokud by společnost přesunula činnosti navážení do svých rukou, bylo by vhodné zakoupení nového automobilu. Investice do nového nákladního automobilu by byla ve výši 1 500 000 Kč.

V případě, že by byla zavedená nová pozice řidiče operujícího mezi sklady bez komplikací zvládnána, bylo by možné v budoucnu uvažovat o zavedení systému logistických vláček. Tento způsob navážení není zcela vhodný pro výrobu, jejíž charakter je hlavně zakázkový. Mezi naváženími mohou být velké výkyvy a trasy nákladního automobilu by tak nebyly zcela využity. Tyto situace s různými objemy materiálu při navážení během týdne byly názorně vyobrazeny pomocí Sankeyových diagramů na obrázcích 4.11 a 4.12. Při zavedení způsobu přepravy ve formě logistických vláček se dá i podle plánu výroby sestavovat a přizpůsobovat nové trasy dle potřeb výroby, ale realizace tohoto způsobu přepravy by byla velmi náročná a pracná na plánování. Pokud by byly trasy vláček vhodně naplánovány, mohlo by dojít k výraznému snížení nákladů na dopravu.

Pro zavedení tohoto systému by měl podnik realizovat důslednou analýzu, pro kterou budou potřeba zejména data, která nebyla poskytnuta ke zpracování analýzy návožů v praktické části této diplomové práce. Poskytnutá data o průměrně najetých kilometrech na jednotlivé dny totiž nepodávají odraz reálné situace a výkyvy mezi návozy tak nebylo možné sledovat. V budoucnu by snaha podniku mohla spočívat v detailnějším zaznamenávání informací o trasách návožů mezi provozy a mohly by se také sledovat výkyvy mezi návozy v jednotlivých dnech.

Mělo by být také zaznamenáváno, kolik času tráví skladníci mimo prostory skladu a mohl by se tak i optimalizovat počet pracovníků, který je pro práci ve skladu vhodný. Se zavedením nové pozice budou mít skladníci více času na práci v rámci skladu S13 a řidič automobilu se tak může věnovat i návozům z jiných skladů mimo centrální sklad S13, nákladní automobil by byl mnohem více využit. S pozicí řidiče navážení materiálu by se náklady na dopravu rozředily mezi veškeré provozy. Díky kvalitnější komunikaci a plánování v dopravě by mohli být trasy nákladního automobilu optimalizovány a náklady na dopravu tímto sníženy.

6 Závěr

Cílem diplomové práce byla realizace analýzy skladových činností v Centrálním skladu S13 společnosti Bonatrans Group, a. s. a také zhotovení návrhů pro zlepšení činností ukládání, vychystávání a navážení materiálu do výroby.

Tato problematika byla pro zpracování diplomové práce vybrána z toho důvodu, že sklad funguje v areálu společnosti teprve krátce a je potřeba optimalizovat činnosti jím prováděné. Díky zavedení nového centrálního skladu může podnik hospodařit lépe, nežli tomu bylo v případě pronájmu externích skladů, ale je potřeba aby všechny činnosti byly ve skladu prováděny správným způsobem. Proto byla provedena analýza činností, díky které byly vyzvednuty výhody a nevýhody současného způsobu provádění. Z nevýhod poté vyplynuly některé z návrhů na zlepšení současného stavu.

Situace příjmu materiálu do skladu probíhá téměř bezproblémově, avšak mohl by být odstraněn problém se ztíženou komunikací. Skladníci musejí složitým způsobem komunikovat s řidičem kamionu a musejí vybíhat do venkovních prostorů a dávat pokyny řidiči k couvání. Komunikační problém mezi řidičem a skladníky by mohl být odstraněn zakoupením výstražného světla nebo okénka umístěného vedle rampy tak, aby řidič na skladníky viděl.

Zlepšení činnosti ukládání materiálu do skladu by mohlo být uskutečněno prostřednictvím investice do regálových roštů. Rošty jsou umístěny na regálech a jejich výhoda spočívá nejen v uložení palet atypických rozměrů. Na regály s rošty se materiál ukládá snadněji a činnost netrvá takovou dobu, jako je to u regálů bez roštů, kdy musí být skladník velice opatrný. Rošty se nacházejí na 792 pozicích a na zbylé pozice bez roštů by bylo nutno vynaložení investice ve výši 1 095 888 Kč. Tato investice může být rozdělena do dvou období, kdy by v prvním roce byla vynaložena investice ve výši 547 944 Kč a v dalším období investice ve stejné výši.

Dále by mělo být v podniku uvažováno o jednání s dodavateli, dodávající komponenty na atypických paletách, které mohou být skladovány pouze na pozicích s rošty. Pokud by dodavatel materiál poskytoval na standardních paletách, bylo by uložení materiálu možné na všech skladových pozicích. V případě, že by jednání s dodavateli nebylo možné, bylo by vhodné zvýšit objem rotujících standardních palet, kterých je v současné době 200 ks. Navýšení tohoto počtu palet by umožnilo skladování materiálu s atypickými paletami na europaletách. Atypické palety, které jsou uloženy na europaletách, mohou být bezproblémově umístěny i na regály bez roštů.

Poslední návrh na zlepšení u činnosti ukládání se týká označení a zavedení podmínek pro skladování na volném prostoru. Tento prostor se nachází na zemi a bývá často zahlcován materiálem, který se neukládá do regálů, jelikož půjde v brzké době do výroby. Prostor by měl být na zemi barevně vymezen a měly by být stanoveny podmínky pro ukládání, jako je maximální doba pobytu materiálu na tomto prostoru. Materiál, který by mohl být uložen na této ploše by měl jít do výroby v intervalu 2 dnů. Ostatní materiál, který směřuje do výroby do doby 2-3 týdnů, by měl být uložen obvyklým způsobem do regálů, ovšem na paletová místa na začátku regálových uliček a v nižších pozicích, aby jeho vychystávání nebylo tak časově náročné.

Největší pozornost byla soustředěna na činnosti vychystávání a navážení do výroby. Důsledkem pozdního přijímání požadavků na návozy materiálu do výrobních provozů je přesčasová práce skladníků, která společnost zbytečně zatěžuje dalšími náklady. V prosinci a lednu byly přesčasy vyčísleny na 98,5 hodin, což představuje náklady o výši 22 507 Kč. Tyto náklady by v budoucnu nemusely být vynaloženy, kdyby byly zavedeny podmínky pro zasílání těchto požadavků na návozy. Požadavek na návoz v pátek by měl být přijímán nejlépe ráno v den předchozí, anebo tentýž den v časných ranních hodinách, jelikož se v tento den materiálu naváží nejvíce, aby byla zabezpečena plynulá výroba o víkendech. Požadavky v ostatních pracovních dnech by měly být přijímány nejpozději do 10 h.

Dalším návrhem je zavedení nové pracovní pozice pro řidiče nákladního automobilu. V prosinci a lednu byla tato činnost prováděna skladníkem, který vlastní řidičské oprávnění. Ve skladu tak neustále kolísal počet pracovníků a nemohly být prováděny jiné činnosti. Od května byla tato činnost přesunuta do rukou externího podniku. Skladníci se tak mohli věnovat plně činnostem ve skladu, ovšem za cenu nákladů na pronájem automobilu. Nová pozice řidiče by mohla být odměněna mzdou ve výši 19 500 Kč, to znamená roční mzdové náklady 265 600 Kč. Pokud by nebylo možné využití současně operujícího automobilu, bylo by vhodné zakoupení automobilu Renault Premium za 1 500 000 Kč. Navážení vlastními silami by bylo ekonomicky výhodnější než v případě využití externího podniku.

Posledním krokem v zdokonalení činnosti navážení je realizace detailní analýzy v oblasti materiálových toků. V práci byla provedena analýza toků s využitím Sankeyových diagramů, avšak ve zjednodušené podobě. V podniku by měla být provedena detailní analýza návozu a jejich výkyvů, díky které by v budoucnu mohlo být uvažováno o zavedení systému logistických vláček, se kterým by byly optimalizovány trasy navážení mezi provozy a náklady na tuto činnost by byly podstatně sníženy.

Seznam použité literatury

Odborné knihy

BUDŇÁKOVÁ, Michaela. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. Olomouc: ANAG, c2012. ISBN 978-80-7263-756-0.

HUČKA, Miroslav a kol. *Modely podnikových procesů*. Praha: C. H. Beck, 2017. ISBN 978-80-7400-468-1.

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.

KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 3. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-194-9.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.

RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 2nd ed. London: Kogan Page, 2014. ISBN 978-0-7494-6934-4.

RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3916-8.

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1992-4.

Články v odborných časopisech

JEŽEK, Vladimír. *Vychystávat pomocí pick-by-voice jde i bez sluchátek*. *Logistika*. 2017, č. 11, s. 49. ISSN 1211-0957.

KOLÁŘ, Vojtěch. *Skladový software může vyřešit nedostatek lidí*. *Logistika*. Příloha - Efektivní skladování. 2017, č. 11, s. 16-18. ISSN 1211-0957.

Elektronické dokumenty

CIE-GROUP: průmyslové inženýrství | vzdělávání | lidské zdroje [online]. [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/sankeyuv-diagram/senk1.png>

DENIOS: Ekologie & Bezpečnost [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.denios.cz/typo3temp/fl_realurl_image/paletovy-regal-8bad.jpg

GHH-BONATRANS | Pioneers of wheelset solutions [online]. [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: www.ghh-bonatrans.com

INPAP: Dřevěná EURopaleta 1200 x 800 mm - nová [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://img.inpap.eu/images/europaleta.jpg?tid=22&r=B>

Veřejný rejstřík a Sbírka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky: Sbírka listin BONATRANS GROUP a.s. [online]. [cit. 2018-01-06]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=49364455&subjektId=715682&spis=818666>

Ostatní prameny

BONATRANS (2018). Interní dokumenty.

Seznam zkratek

BTG – Bonatrans Group, a. s.

CNC – Computer Numeric Control (číslicově řízené obráběcí stroje)

ERP – Enterprise Resource Planning (Plánování podnikových zdrojů)

FEFO – First Expired First Out

FIFO – First In First Out (metoda využívaná v účetnictví ve spojení se zásobami)

IFS – Industrial and Financial Systems

ISO – International Organization for Standardization

IT – Informační Technologie

JIT – Just in time

MRP – Material Requirements Planning (Plánování potřeby materiálu)

OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Series

PIS – Informační systém pro řízení skladového hospodářství

RFID – Radio Frequency Identification

ROI – Return on Investments

WMS – Warehouse Management System (Systém pro řízení skladů)

ŽDB – Železářny a drátovny Bohumín

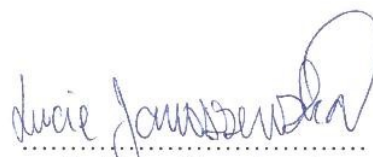
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne

13.7.2018


.....
jméno a příjmení studenta